

**EFEKTIVITAS DAUN KEMANGI (*Ocimum sanctum* L.)
SEBAGAI OVISIDA TERHADAP NYAMUK *Aedes aegypti***

(Sebagai Bahan Penuntun Praktikum Biologi Materi Pencemaran Lingkungan pada
Peserta Didik SMA Kelas X Semester Genap)



Skripsi

Diajukan untuk Melengkapi Tugas-tugas dan Syarat-syarat Guna Memperoleh Gelar
Sarjana Pendidikan (S. Pd) dalam Ilmu Biologi

Oleh

ANGGUN NOVITA SARI
NPM: 1411060253

Jurusan: Pendidikan Biologi

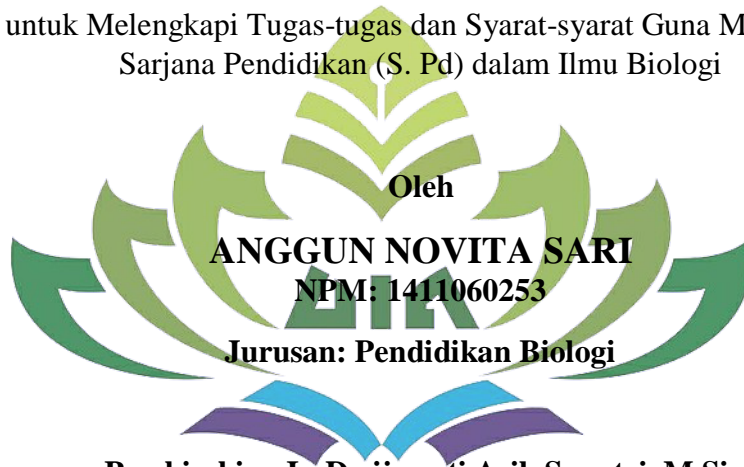
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG
1439 H/2018

**EFEKTIVITAS DAUN KEMANGI (*Ocimum sanctum* L.)
SEBAGAI OVISIDA TERHADAP NYAMUK *Aedes aegypti***

(Sebagai Bahan Penuntun Praktikum Biologi Materi Pencemaran Lingkungan pada
Peserta Didik SMA Kelas X Semester Genap)

Skripsi

Diajukan untuk Melengkapi Tugas-tugas dan Syarat-syarat Guna Memperoleh Gelar
Sarjana Pendidikan (S. Pd) dalam Ilmu Biologi



Oleh
ANGGUN NOVITA SARI
NPM: 1411060253

Jurusan: Pendidikan Biologi

Pembimbing I : Dwijowati Asih Saputri, M.Si.

Pembimbing II : Fatimatuzzahra, S.Pd., M.Sc.

**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG
1439 H/2018**

**EFEKTIVITAS DAUN KEMANGI (*Ocimum sanctum* L.) SEBAGAI OVISIDA
TERHADAP NYAMUK *Aedes aegypti***
(Sebagai Sumber Belajar Biologi Materi Pencemaran Lingkungan pada Peserta Didik SMA
Kelas X Semester Genap)

ANGGUN NOVITA SARI

ABSTRAK

Pengendalian nyamuk *Aedes aegypti* sebagai vektor DBD telah banyak dilakukan dengan menggunakan pengendalian kimiawi yang semakin lama akan menimbulkan resistensi terhadap nyamuk *Aedes aegypti*, faktor lain yang juga menyebabkan belum optimalnya pemberantasan nyamuk *Aedes aegypti* hanya berfokus pada stadium larva dan nyamuk dewasa, Sehingga di perlukanya ovisida terhadap telur nyamuk *Aedes aegypti* alami. salah satu yang dapat digunakan adalah tumbuhan daun kemangi (*Ocimum sanctum* L.) yang memiliki kandungan *Flavonoid*, *Saponin*, *Tanin*, *Alkoloid* dan *Terpenoid*.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh ekstrak daun kemangi sebagai ovisida nyamuk *Aedes aegypti*. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 kali pengulangan. Konsentrasi yang digunakan yaitu 0,3%; 0,5%; 0,7%; 1%, kontrol negatif dan kontrol positif dengan total 600 telur. Pengamatan dilakukan selama 72 jam, telur yang tidak menetas setelah lebih dari 72 jam dihitung menggunakan uji *one way* ANOVA dan uji lanjut uji LSD.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa hasil analisis *one way* ANOVA menghasilkan nilai $p > 0.000$ dengan konsentrasi optimum yang memiliki daya hambat paling tinggi adalah konsentrasi 1% terlihat dari rata-rata total telur yang tidak menetas adalah $10,00 \pm 1,15$, Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak daun kemangi (*Ocimum sanctum* L.) Efektif sebagai ovisida *Aedes aegypti*

Kata Kunci: *Aedes aegypti*, Ekstrak Daun Kemangi, Ovisida



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN

Alamat : Jl. Let. Kol. H. Endro Suratmin Sukarame 1 Bandar Lampung 35131 Telp(0721)703260

PERSETUJUAN

Judul : EFEKTIVITAS EKSTRAK DAUN KEMANGI (*Ocimum sanctum* L) SEBAGAI OVISIDA TERHADAP NYAMUK *Aedes aegypti*

Nama : Anggun Novita Sari
NPM : 1411060253
Jurusan : Pendidikan Biologi
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan

MENYETUJUI

Untuk dimunaqasyahkan dan dipertahankan dalam Sidang Munaqasyah Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung

Pembimbing I

Pembimbing II

Dwijowati Asih Saputri, M.Si
NIP. 19720211 199903 2 002

Fatimatuazzahra, S.Pd., M.Sc
NIP. 19720211 199903 2 002

Menyetujui
Ketua Jurusan

Dr. Bambang Sri Anggoro, M.Pd
NIP. 19840228 2006 04 1 004



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN

Alamat : Jl. Let. Kol. H. Endro Suratmin Sukarame 1 Bandar Lampung 35131 Telp.(0721)703260

PENGESAHAN SKRIPSI

Skrripsi dengan judul: **Efektivitas Daun Kemangi (*Ocimum sanctum* L) Sebagai Ovisida Terhadap Nyamuk *Aedes aegypti***, disusun oleh: **Anggun Novita Sari**, NPM: **1411060253**, Jurusan: **Pendidikan Biologi**, Telah diujikan dalam sidang Munaqasyah Fakultas: **Tarbiyah dan Keguruan**, pada: Hari/Tanggal: **kamis, 11 Oktober 2018**

TIM MUNAQASYAH

Ketua

: **Dr. Bambang Sri Anggoro, M.Pd**

Sekretaris

: **Suci Wulan Pawhestri, M. Si**

Penguji Utama

: **Dr. Eko Kuswanto, M. Si**

Penguji Pendamping I : Dwijowati Asih Saputri, M. Si

Penguji Pendamping II : Fatimatuazzahra, S. Pd., M.Sc

Mengetahui

Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan

Prof. Dr. H. Chairul Anwar, M.Pd

NIP. 19560810 198703 1001

MOTTO

أَوَلَمْ يَرَوْا إِلَى الْأَرْضِ كَمْ أَنْبَتْنَا فِيهَا مِنْ كُلِّ زَوْجٍ كَرِيمٍ ۝٧

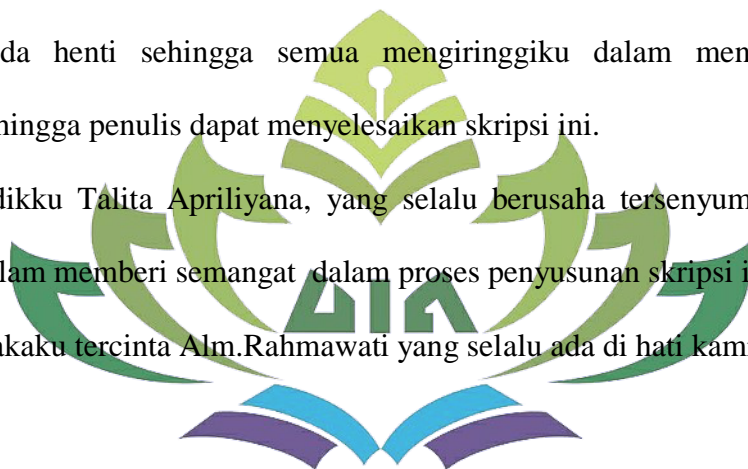
Artinya : *“Dan apakah mereka tidak memperhatikan bumi,berapakah banyaknya Kami tumbuhkan di bumi itu berbagai macam tumbuh-tumbuhan yang baik ? ”* (QS asy-syu'ara' 026:7)



PERSEMBAHAN

Alhamdulillah, Segala puji bagi Allah, rasa syukur yang selalu berlimpah kepada Allah SWT atas anugerah dan karunia-Nya sehingga skripsi ini dapat terselesaikan. Usaha, perjuangan dan karya kecil ini kupersembahkan kepada:

1. Kedua Orang Tuaku, Bapak Suhartono dan Mama Warsini yang selalu menjadi tempat sandaranku dan yang selalu memberikan doa, dan dukungan tiada henti sehingga semua mengiringgiku dalam menuju kesuksesan, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
2. Adikku Talita Apriliyana, yang selalu berusaha tersenyum dan tidak lelah dalam memberi semangat dalam proses penyusunan skripsi ini.
3. Kakaku tercinta Alm.Rahmawati yang selalu ada di hati kami



RIWAYAT HIDUP

Anggun Novita Sari dilahirkan pada hari senin tanggal 18 November 1996, di Desa Sidodadi, Kecamatan Ketapang, Kabupaten Lampung Selatan, Provinsi Lampung. Anak ke-dua dari tiga bersaudara dari pasangan Suhartono dan Warsini.

Penulis memulai pendidikan di SD N 1 Sidoasih pada tahun 2002 dan lulus pada tahun 2008. Penulis melanjutkan pendidikannya di SMP N 3 Ketapang, Lampung Selatan, dan setelah lulus pada tahun 2011, penulis melanjutkan pendidikan di SMA N 1 Ketapang jurusan IPA dan selesai pada tahun 2014. Selama menempuh pendidikan di SMP, penulis aktif dalam kegiatan Seni dan Osis dan saat duduk di bangku SMA penulis aktif dalam kegiatan Pramuka dan English Club(EC).

Pada tahun 2014 penulis terdaftar sebagai mahasiswi Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung Jurusan Pendidikan Biologi melalui jalur tertulis UM-PTKIN.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirobbil'alamin. Tiada yang lebih tepat diucapkan selain rasa syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan karunia dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul: ” Efektivitas Daun Kemangi (*Ocimum Sanctum* L.) Sebagai Ovisida Terhadap Nyamuk *Aedes Aegypti*”. Sebagai persyaratan guna mendapatkan gelar sarjana dalam ilmu Tarbiyah dan Keguruan Jurusan Pendidikan Biologi Universitas Islam Negeri (UIN) Raden Intan Bandar Lampung. Penulis menyadari bahwa banyak kesalahan dan keterbatasan dalam menulis skripsi ini. Kenyataan ini menyadarkan penulis bahwa tanpa bantuan dari berbagai pihak, skripsi ini tidak akan terselesaikan. Maka pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang tulus kepada:

1. Dr. H. Chairul Anwar, M. Pd, selaku Dekan Fakultas Tarbiyah UIN Raden Intan Lampung yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan.
2. Dr. Bambang Sri Anggoro, M. Pd sebagai KAPRODI Biologi yang telah memberikan izin penelitian sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
3. Dwijowati Asih Saputri, M.Si. sebagai pembimbing 1 dan Fatimatuazzahra,S.Pd., M.Sc sebagai pembimbing 2 yang telah menyisihkan waktu luang untuk memberikan bimbingan dan arahan mengenai skripsi dan penelitian ini.

4. Segenap Bapak dan Ibu Dosen Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung yang telah banyak membantu dan memberikan ilmunya kepada penulis selama menempuh perkuliahan sampai selesai.
5. Sahabat yang sudah seperti keluarga Muhamad Firmansyah, Maraatus Sholekha, Nurul Faizah, Kukuh Prayoga, Miftahul Janah Ayu Sari, Eni Purwanti, Seluruh sahabatku Biologi D 2014 yang telah memberikan saran dan nasihat serta telah bersama menghabiskan masa perkuliahan selama 4 tahun dan seluruh sahabatku di kelompok KKN 131 dan PPL 30 .
6. Pimpinan dan Karyawan Loka Litbang P2B2, Ciamis Yang telah mengizinkan penulis melakukan peneltian di Laboratorium Loka Litbang P2B2 Ciamis, dan memberikan arahan dan bimbingan selama penelitian sehingga terselesaikanlah penelitian dengan lancar.

Semoga semua kebaikan yang telah diberikan dengan tulus ikhlas dicatat sebagai amal ibadah di sisi Allah SWT. Penulis sangat menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Semoga skripsi ini bermanfaat, khususnya bagi penulis dan bagi pembaca pada umumnya.

Bandar Lampung, Agustus 2018

Penulis

Anggun Novita Sari
NPM : 1411060253

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
ABSTRAK	iii
HALAMAN PERSETUJUAN	iv
LEMBAR PENGESAHAN	v
MOTTO	vi
PERSEMBAHAN	vii
RIWAYAT HIDUP	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
 BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah	12
C. Rumusan Masalah	12
D. Tujuan dan Kegunaan Penelitian	12
E. Ruang Lingkup Penelitian	13
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
A. Kemangi (<i>Ocimum sanctum L.</i>)	14
B. Nyamuk <i>Aedes Aegypti</i>	23
C. Demam Berdarah Demgue	41
D. Ovisida	43

E. Kurva Kesintasan Hidup.....	44
F. Analisis Materi Pembelajaran.....	46
G. Kerangka Pemikiran.....	48
H. Hipotesis.....	49

BAB III METODE PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat Penelitian.....	50
B. Alat dan Bahan	50
C. Populasi dan Sampel	51
D. Metode Penelitian	51
E. Cara Kerja Penelitian	52
F. Analisis Data.....	58
G. Alur Penelitian	59

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian.....	60
1. Uji One Way Anova.....	64
2. Uji LSD	66
B. Pembahasan.....	69

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan.....	86
B. Saran.....	86

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Taebel Krangka Hasil Penelitian	52
2. Tabel Hasil Penelitian pada jam ke 72	64
3. Tabel Uji One Way Annova.....	65
4. Tabel LSD/BNT	66
5. Tabel Hasil Uji Fitokimia Ekstrak Daun Kemangi	68
6. Tabel Kandungan Metabolit Sekunder Ekstrak Daun Kemangi	75

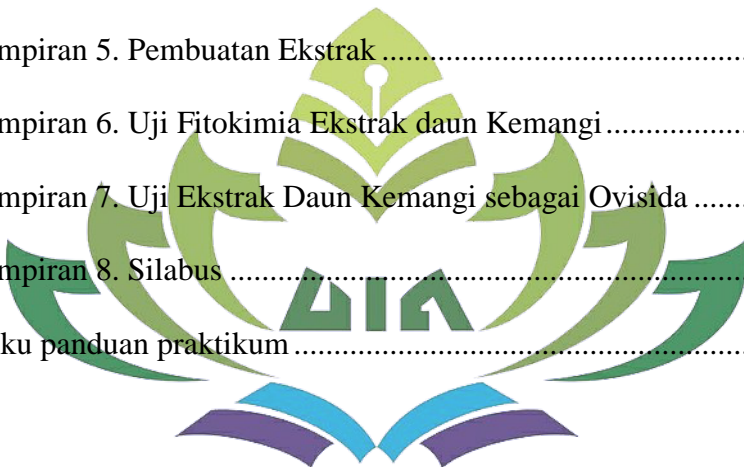


DAFTAR GAMBAR

Tabel	Halaman
1. Akar Kemangi(<i>Ocimum sanctum</i> L)	15
2. Batang Kemangi(<i>Ocimum sanctum</i> L).....	16
3. Bunga Kemangi(<i>Ocimum sanctum</i> L).....	17
4. Daun Kemangi(<i>Ocimum sanctum</i> L)	18
5. Morfologi Nyamuk <i>Aedes aegypti</i>	28
6. Siklus Hidup Nyamuk <i>Aedes aegypti</i>	29
7. Telur Nyamuk <i>Aedes aegypti</i>	30
8. Lapisan Cangkang telur Nyamuk <i>Aedes aegypti</i>	31
9. Struktur Eksokorion Telur Nyamuk <i>Aedes aegypti</i> TC (Tubercle Central; Tuberkel Sentral), TP (tubercle Prepher; Tuberkel perifer), EN (Exocorion Network; jaringan Eksokorion).....	33
10. Abnormlitas Telur Nyamuk <i>Aedes aegypti</i> setelah terpampar temefos di bandingkan dengan kontrol	35
11. Larva Nyamuk <i>Aedes aegypti</i>	37
12. Pupa Nyamuk <i>Aedes aegypti</i>	38
13. Nyamuk Dewasa <i>Aedes aegypti</i>	39
14. Kurva Kesintasan Hidup	46
15. Grafik rerata jumlah telur yang tidak menetas	61
16. Grafik rerata jumlah telur yang tidak menetas jam ke-72.....	67
17. Perbedaan bentuk telur sebelum dan sesudah jam pengamatan.....	83

DAFTAR LAMPIRAN

Tabel	Halaman
1. Lampiran 1. Tabel Hasil Penelitian.....	94
2. Lampiran 2. Perhitungan One Way Annova dan Uji LSD	99
3. Lampiran 3. Hasil Pengamatan Suhu dan pH Optimum	103
4. Lampiran 4. Preparasi Sampel	107
5. Lampiran 5. Pembuatan Ekstrak	112
6. Lampiran 6. Uji Fitokimia Ekstrak daun Kemangi.....	114
7. Lampiran 7. Uji Ekstrak Daun Kemangi sebagai Ovisida	117
8. Lampiran 8. Silabus	124
9. Buku panduan praktikum.....	126



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Indonesia menggambarkan negara tropis yang mempunyai tingkat keragaman yang tinggi, ekosistem air, ekosistem darat, dan terdapat macam hewan dan tumbuhan melimpah di negeri ini. Salah satu jenis keanekaragaman di negeri ini adalah serangga. Selama ini kehadiran beberapa jenis serangga telah mendatangkan manfaat bagi manusia, misalnya lebah madu, ulat sutera, dan serangga penyerbuk. Meskipun demikian, tidak sedikit serangga yang membawa kerugian bagi kehidupan manusia, bahkan terdapat serangga yang menjadi vektor berbagai macam penyakit. Salah satu serangga yang menjadi vektor penyakit adalah nyamuk.

Nyamuk adalah serangga yang dapat berperan sebagai vektor penyakit pada manusia¹. Meskipun sebagian orang beranggapan bahwa nyamuk merupakan hama penyakit dalam kehidupan sesungguhnya Allah SWT telah mendatangkan nyamuk sebagai salahsatu serangga yang telah digunakan sebagai perumpamaan. dalam Al-Qur'an.

¹Wijayani La, Isti'annah S. "Efek Larvisidal Ekstrak Etanol Daun Kemangi (*Ocimum sanctum* Linn) Terhadap Larva Instar III *Culex quinquefasciatus*". *Biomedika*, Volume 6 Nomor 2, (Agustus 2014), h.5.

Firman Allah SWT :

﴿إِنَّ اللَّهَ لَا يَسْتَحْيِي أَنْ يَضْرِبَ مَثَلًا مَّا بَعُوضَةً فَمَا فَوْقَهَا فَأَمَّا الَّذِينَ ءَامَنُوا فَيَعْلَمُونَ أَنَّهُ الْحَقُّ مِنْ رَبِّهِمْ وَأَمَّا الَّذِينَ كَفَرُوا فَيَقُولُونَ مَاذَا أَرَادَ اللَّهُ بِهَذَا مَثَلًا يُضِلُّ بِهِ كَثِيرًا وَيَهْدِي بِهِ كَثِيرًا وَمَا يُضِلُّ بِهِ إِلَّا الْفَاسِقِينَ ٢٦﴾

Artinya : “Sesungguhnya Allah tiada malu membuat perumpamaan berupa Nyamuk atau yang lebih rendah dari itu. Adapun orang-orang yang beriman, mereka yakin bahwa perumpamaan itu benar dari Tuhan mereka, tetapi mereka yang kafir mengatakan, Apakah maksud Allah SWT menjadikan ini untuk perumpamaan? Dengan perumpamaan itu banyak orang yang disesatkan Allah, dan dengan perumpamaan itu (pula) banyak orang yang diberi-Nya petunjuk. Dan tidak ada yang disesatkan Allah kecuali orang-orang yang fasik.” (QS.al-Baqarah 2: 26)²

Ayat di atas menjelaskan bahwa Allah memberikan perumpamaan kepada manusia untuk menjelaskan segala hakikat dengan bermacam makhluk hidup dan benda, baik kecil maupun besar. Orang-orang yang tidak beriman menganggap remeh perumpamaan dengan makhluk-makhluk kecil seperti lalat dan laba-laba ini. Allah menjelaskan bahwa Dia tidak merasa enggan seperti yang dirasakan manusia, maka Dia pun tidak segan-segan untuk menggambarkan bagi hamba-hamba-Nya segala sesuatu yang dikehendaki-Nya meskipun dengan hal-hal yang sangat kecil. Allah dapat menjadikan nyamuk atau yang lebih rendah dari itu sebagai perumpamaan. Orang-orang yang beriman mengetahui maksud perumpamaan itu dan mengetahui pula bahwa hal itu adalah kebenaran dari Allah. Sedangkan orang-orang yang kafir menerimanya dengan sikap ingkar dengan mengatakan, "Apa yang dikehendaki

²Departemen Agama Republik Indonesia, *Al-Qur'an Dan Terjemahnya*, Jawa Barat: Cv Penerbit Diponegoro, 2010. h 5.

Allah dengan perumpamaan ini?" Perumpamaan ini menjadi sebab kesesatan orang-orang yang tidak mencari dan menginginkan kebenaran, dan sebaliknya, merupakan sebab datangnya petunjuk bagi orang-orang Mukmin yang mencari kebenaran. Maka, tidak akan tersesat kecuali orang-orang yang membangkang dan keluar dari jalan-Nya.³

Hal ini mengantarkan umat islam untuk memikirkan ciptaan Allah SWT dan berfikir bahwa Allah SWT tidak menciptakan dengan sia-sia. Namun supaya umat islam bertaqwa kepada Allah SWT dan bertindak sesuai dengan kehendaknya. Dan Allah SWT tidak keberatan menyebutnya dalam kitab suci walaupun makhluk ini (nyamuk), dianggap oleh manusia pada umumnya sebagai makhluk yang kecil, remeh, tidak berguna dan membawa virus penyakit, dan sesungguhnya Allah SWT menciptakan nyamuk bukan sekedar fenomena belaka bukan juga sekedar pemandangan yang melahirkan rasa kagum akan keunikan dan keindahannya namun di atas semua itu, merupakan sebuah tanda akan sang pencipta bagi orang yang berakal⁴. dan kita di tuntun agar menjadi manusia yang beriman dan bertanggung jawab dalam kehidupan. Ayat ini juga memberi isyarat betapa pentingnya mempelajari nyamuk.

Nyamuk tergolong serangga yang cukup lama di alam dan telah mengalami proses seleksi alam yang panjang sehingga menjadikan insekta ini

³ Tafsir Quraish shihab

⁴WB Zaman, "Analisis Penafsiran Mufassir Tentang Tamtsil Ba'Udhah Dalam QS. Al-Baqarah 26" (Skripsi UIN Walisongo 2016), h. 8-9.

mudah beradaptasi dengan manusia⁵. Mulai dari peran nyamuk dalam dunia kesehatan. nyamuk merupakan salah satu makhluk hidup pengganggu yang merugikan kesehatan manusia, hewan, dan lingkungan. Hal ini dikarenakan pada setiap sudut rumah nyamuk sangat mudah di temukan biasanya nyamuk berada di tempat penampungan air, bak mandi, selokan, maupun kelambu atau tirai rumah dan berbagai jenis wadah yang menampung air hujan. selain itu nyamuk juga dapat di katakan sebagai hewan parasit hal ini dikarenakan kemampuannya sebagai vektor berbagai penyakit. Salah satu nyamuk yang memiliki kemampuan sebagai vektor penyakit adalah nyamuk *Aedes aegypti*.

Nyamuk *Aedes aegypti* disebut juga sebagai *Black White Mosquito* tubuhnya mempunyai ciri berwarna dasar hitam dengan garis-garis dan bercak bercak putih keperakan. Nyamuk *Aedes aegypti* yang berhubungan erat dengan kehidupan manusia dapat menyebarkan vektor utama virus *dengue*.⁶ Virus *dengue* yang ditularkan oleh nyamuk *Aedes aegypti* dari famili *Flaviviridae* dari genus *Flavivirus* merupakan penyebab penyakit Demam Berdarah Dengue (DBD).⁷

DBD merupakan penyakit virus yang sangat berbahaya karena bisa menimbulkan penderita meninggal dalam waktu hanya beberapa hari. Gejala yang dapat di alami oleh penderita seperti demam tinggi selama 2-7 hari

⁵Haqkiki Harfriani, “Efektivitas Larvasida Ekstrak Daun Sirsak Dalam Membunuh Jentik Nyamuk”, *Jurnal Kesehatan Masyarakat ISSN 1858-1196* (2012), h.165

⁶Tri Septa Anggraini , Widya Hary Cahyati, “Perkembangan *Aedes Aegypti* Pada Berbagai Ph Air Dan Salinitas Air” *Higeia Pissn 1475-362846 E ISSN 1475-222656*. (2017) h 2.

⁷Yuliana Rohan Bria, Widiarti Dan Eko Hartini, “ Pengaruh Konsentrasi Tawas Pada Air Sumur Terhadap Daya Tetas Telur Nyamuk *Aedes Aegypti* Di Laboratorium” *jurnal vektora Vol. II No. 1*, h 30

kemudian terlihat tanda bintik-bintik merah (*petechia*) lalu penderita mengalami pendarahan hal ini mengakibatkan penderita dapat mengalami sindrom syok dan meninggal.⁸

Penyakit DBD merupakan masalah kesehatan terutama di negara yang beriklim tropis, *World Health Organization* (WHO) mencatat pada tahun 1968 hingga tahun 2009, di Asia Tenggara terdapat negara yang memiliki kasus DBD tertinggi yaitu negara Indonesia, di negara Indonesia penyakit DBD menyebar luas ke seluruh Indonesia terutama pada tahun 1968 yang ditemukan di kota Surabaya.⁹

Dinas Kesehatan Provinsi Lampung menyatakan bahwa Angka Kesakitan (IR) selama tahun 2010 – 2015 cenderung berfluktuasi. Angka kesakitan DBD di Provinsi Lampung tahun 2010 sebesar 22,88 per 100.00 penduduk, tahun 2011 sebesar 20,03 per 100.00, kemudian meningkat tajam di tahun 2012 sebesar 68,44 per 100.00, di tahun 2013 sebesar 58,08 per 100.00, tahun 2014 sebesar 16,80 per 100.00 dan di tahun 2015 sebesar 36,91 per 100.000 penduduk (dibawah IR Nasional yaitu 51 per 100.000 penduduk).¹⁰

Dari data tersebut peningkatan Angka Kesakitan (IR) penyakit DBD selama tahun 2010 – 2015 cenderung mengalami peningkatan dan penurunan, di mana terjadi peningkatan yang sangat signifikan mengenai Angka Kesakitan

⁸Ika Dewi Kristiana, Evie Ratnasari, Tjipto Haryono, “Pengaruh Ekstrak Daun Bintaro (*Cerbera odollam*) terhadap Mortalitas Larva Nyamuk *Aedes aegypti*” *LenteraBio Vol. 4 No. 2*, (2015), h. 131

⁹Departemen Kesehatan RI. *Pusat Data dan Surveilans Epidemiologi Demam Berdarah Dengue 2010*. (Jakarta:Kementerian Kesehatan RI, 2010)

¹⁰Departemen kesehatan provinsi Lampung, *Profil Kesehatan Provinsi Lampung tahun 2015*, Bandar Lampung, (2016) . h 75.

(IR) penyakit DBD di tahun 2012 dan 2013 kemudian mengalami penurunan Angka Kesakitan (IR) penyakit DBD di tahun 2014 dan mengalami peningkatan Angka Kesakitan (IR) kembali di tahun 2015 yang dapat di nilai sangat signifikan dan dapat menimbulkan pertanyaan bagaimana cara untuk menurunkan insidensi tersebut. Untuk menurunkan insidensi tersebut diperlukan Pengendalian yang tepat. Menurut Departemen Kesehatan Provinsi Lampung tindakan yang dapat dilakukan untuk penanggulangan DBD yaitu: peran fasilitas kesehatan dalam penemuan kasus, penegakan diagnosis dan tatalaksana kasus harus ditingkatkan melalui sosialisasi, ceramah klinik dan distribusi buku pedoman di seluruh fasilitas pelayanan kesehatan, revitalisasi program kerja operasional DBD, kontinuitas PSN, melakukan pengawasan jentik secara rutin, distribusi logistik DBD dan membetulkan prosedur dalam sistem pencatatan dan pelaporan.¹¹

Pengendalian vektor DBD yang jumlahnya besar dilakukan dengan memanfaatkan pengendalian kimiawi, masyarakat menganggap metode ini dianggap lebih mudah dilakukan karena bersifat lebih instan dan murah, dimana dengan metode kimia terdapat keuntungan dan kerugian. tetapi kerugian yang ditimbulkan jauh lebih besar dari pada keuntungan, diantaranya akan timbul resistensi terhadap nyamuk dan bahan-bahan kimia yang tidak ramah lingkungan, selain itu penggunaann pengendalian kimiawi beresiko terhadap kesehatan manusia, karena residunya tidak dapat di uraikan dan dapat memasuki

¹¹Departemen kesehatan provinsi lampung , *Op. Cit*, h. 48

rantai makanan. Salah satu contoh pemberantasan kimiawi dilakukan dengan menggunakan larvasida pabrik yang dikenal dengan Temephos.

Selain dengan cara pengendalian kimiawi, pengendalian nyamuk *Aedes aegypti* belum optimal dikarenakan masyarakat hanya melakukan pengendalian pada stadium larva dan nyamuk dewasa tanpa memperhatikan dan melakukan pengendalian pada keberadaan telur *Aedes aegypti*. apabila masyarakat mulai memperhatikan dan melakukan pengendalian pada tingkat stadium telur maka deseminasi nyamuk *Aedes aegypti* akan mengalami penurunan. Hal tersebut sesuai dengan kurva kesintasan, bahwasanya nyamuk tercatat pada kurva kesintasan tingkat III, hewan yang memiliki jenjang mortalitas yang tinggi muali pertama pertumbuhannya yaitu pada tahap telur dan akan mudah bertahan hidup di tahap pertumbuhan berikutnya.¹²

Berdasarkan hal tersebut dibutuhkan penanganan yang mampu mencegah dan memberantas keberadaan nyamuk *Aedes aegypti* menggunakan bahanyang lebih alami, ramah lingkungan dengan residu yang pendek sehingga tidak menimbulkan efek samping yang berbahaya bagi manusia dan mencegah terjadinya resistensi terhadap nyamuk *Aedes aegypti*. Sehingga Pemakaian insektisida nabati dapat dijadikan sebagai suatu sistem alternatif dalam mengatasi penyebaran vektor nyamuk *Aedes aegypti*.

Insektisida nabati merupakan pembasmi serangga yang terbuat dari senyawa metabolit sekunder tumbuhan yang dapat mengganggu aktivitas biologi,

¹² Campbell, N. A. & J. B. Reece. *Biologi, Edisi Kedelapan Jilid 3*. Terjemahan: Damaring Tyas Wulandari. Jakarta: Erlangga. 2008, h 356-357

aspek sistem kehidupan maupun pada perilaku kegiatan serangga, sebagaimana kegiatan dalam menghalangi kegiatan makan dan peneluran, serta menghambat pertumbuhan serangga, dan mortalitas serangga¹³ dalam mengendalikan nyamuk *Aedes aegypti*, salah satu insektisida nabati yang mampu di jadikan sebagai pengendalian nyamuk *Aedes aegypti* adalah ovisida. Ovisida merupakan insektisida yang cara kerjanya menghambat perkembangbiakan telur, ovisida dapat dibuat dengan memanfaatkan ekstrak tumbuh-tumbuhan alami.

Dalam kitab Al'Quran telah di jelaskan tentang pemanfaatan tumbuh-tumbuhan yang telah di ciptakan oleh Allah SWT yang memiliki manfaat bagi kehidupan manusia. Seperti yang telah di jelaskan pada surat berikut :

أَوَلَمْ يَرَوْا إِلَى الْأَرْضِ كَمْ أَنْبَتْنَا فِيهَا مِنْ كُلِّ زَوْجٍ كَرِيمٍ ۝٧

Artinya : “Dan apakah mereka tidak memperhatikan bumi, berapakah banyaknya Kami tumbuhkan di bumi itu berbagai macam tumbuh-tumbuhan yang baik ? ” (QS asy-syu'ara' 026:7)¹⁴

Berdasarkan ayat di atas bahwa (Dan apakah mereka tidak memperhatikan) maksudnya tidak memikirkan tentang (bumi, berapakah banyaknya Kami tumbuhkan di bumi itu) alangkah banyaknya (dari bermacam-macam tumbuh-tumbuhan yang baik) jenisnya?..¹⁵ Berdasarkan ayat dan tafsir tersebut kita harus mengetahui berbagai manfaat tumbuhan yang ada di muka

¹³Mendes, Dadang, dkk. “Efek mortalitas dan penghambatan makan Beberapa ekstrak tumbuhan asal kabupaten merauke, papua Terhadap larva *Crocidolomia pavonana*(f.)(*lepidoptera: crambidae*)”. *J. HPT Tropika* ISSN 1411-7525 Vol. 16, No. 2: 107- 114 (September 2016). h. 108.

¹⁴Departemen Agama Republik Indonesia, *Al-Qur'an Dan Terjemahnya*, Jawa Barat: Cv Penerbit Diponegoro, 2010. h 5

¹⁵Tafsir Al-Jalalain, (Asy-Syu'ara' 26:10)

bumi yang telah di ciptakan oleh Allah SWT supaya kita senantiasa bersyukur dan lebih mengetahui kebesaran Allah SWT.

Banyak tanaman saat ini yang tidak dikenal secara luas yang memiliki manfaat dan nilai ekonomis yang cukup tinggi, khususnya tanaman-tanaman yang memiliki khasiat, baik sebagai obat tradisional maupun sebagai insektisida alami. Tanaman atau tumbuhan yang berasal dari alam memiliki potensi sebagai pestisida nabati umumnya mempunyai karakteristik rasa pahit, (mengandung alkaloid dan terpen), berbau busuk dan berasa agak pedas. Tumbuhan ini jarang diserang oleh hama sehingga banyak digunakan sebagai ekstrak insektisida nabati.¹⁶ insektisida nabati yang memanfaatkan ekstrak tumbuhan adalah ovisida alami.

Penelitian yang terkait dengan ovisida yang terbukti mampu memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan telur nyamuk *Aedes aegypti*, sebagaimana berdasarkan pada penelitian Aulia SD, buah mahkota dewa di dapatkan dengan cara ekstraksi maserasi menggunakan etanol 96% kemudian konsentrasi yang di gunakan yaitu 0,1%, 0,3%, 0,5%, 0,7%,1%. Dengan konsentrasi kontrol adalah 0% sehingga di ketahui daya hambat tertinggi pada dosis 1%, menurut penelitian ini, buah mahkota dewa dapat membunuh telur nyamuk *Aedes aegypti*, karena mengandung *flavonoid*, *saponin*, *alkoloid*, dan *minyak atsiri*.¹⁷ Pada Penelitian Intan Mayang Sari bunga krisan(*Chrysanthemum morfolium*) di dapatkan dengan

¹⁶Ridhwan, dkk. "Potensi Kemangi Sebagai Pestisida Nabati", *jurnal Serambi Saintia*, Vol. IV, No. 1, (April 2016), h.19

¹⁷Aulia SD, dkk, " the effectiveness Of Red Phaleria Extracts (phaleria Macrocapa (Scheff) boerel As The Ovicides Of Aedes Aegypti" *jurnal Universitas Lampung*, 2016 , h 153-154

cara ekstraksi maserasi menggunakan etanol 96% kemudian konsentrasi yang digunakan yaitu 0,125%, 0,25%, 0,5%, 1%. Dan menggunakan konsentrasi 0% sebagai kontrol. sehingga di ketahui daya hambat tertinggi pada dosis 1%, menurut penelitian ini, bunga krisan dapat di jadikan sebagai racun serangga pada tahap telur nyamuk *Aedes aegypti*, karena mengandung, *flavonoid*, *titerpenoid*, *saponin*.¹⁸

Hasil kedua penelitian tersebut terdapat senyawa kimia *flavonoid*, *saponin*, *alkoloid*, dan *minyak atsiri* dimana senyawa tersebut merupakan Senyawa yang berperan dalam proses penghambatan perubahan telur mejadi larva, berdasarkan penelitian tersebut, terdapat keanekaragaman tumbuhan dengan beberapa kandungan senyawa kimia serupa dari periksaan di atas tetapi belum dilakukan pemeriksaan secara ilmiah untuk dimanfaatkan menjadi ovisida, salah satu tumbuhan tersebut yakni tumbuhan kemangi (*Ocimum sanctum* L.).

Hasil penelitian ekstrak daun Kemangi (*Ocimum sanctum* L.) mengandung beberapa golongan senyawa yaitu *flavonoid*, *saponin*, *alkoloid*, *tanin*, *minyak atsiri* dan *steroid*.¹⁹ Pada penelitian wijayani ekstrak etanol daun kemangi mampu membunuh Larva Instar III *Culexquinquefasciatus* hal tersebut di karenakan daun kemangi mengandung senyawa *flavonoid*, *saponin*, *tanin*,

¹⁸Mayang Sari, Intan, “Uji Efektifitas Ekstrak Bunga Krisan (*Chrysanthemum morfolium*) Sebagai Ovisida Terhdap Telur *Aedes aegypti*”, jurnal, Universitas Lampung, Volume 4 Nomor 5 (februari 2015), h 30-33

¹⁹ Densi Selpia Sopianti, Dede Wahyu Sary, “Skrining Fitokimia Dan Profil Klt Metabolit Sekunder Dari Daun Ruku-Ruku (*Ocimum Tenulflorum* L.) Dan Daun Kemangi (*Ocimum Sanctum* L)” jurnal secientia vol 8 no 1, 2018.h 47-48

eugenol dan *minyak atsiri*.²⁰ Penelitian serupa juga dilakukan oleh Kartika FD ekstrak etanol daun kemangi mampu membunuh Larva Instar III *Aedes Aegypti* hal tersebut dikarenakan daun kemangi mengandung senyawa *alkoloid, flavonoid, saponin, tanin, eugenol* dan *minyak atsiri*.²¹

Berdasarkan pemaparan diatas ekstrak daun kemangi (*Ocimum sanctum* L.) dapat dijadikan sebagai insektisida nabati dan belum adanya penelitian yang menyatakan bahwa kandungan daun kemangi (*Ocimum sanctum* L.) efektif digunakan sebagai ovisida nyamuk *Aedes aegypti*, sehingga perlu dilakukan pemeriksaan uji efektivitas daun kemangi (*Ocimum sanctum* L.) sebagai ovisida terhadap telur nyamuk *Aedes aegypti*.

Berdasarkan dari latar belakang di atas peneliti ingin mengetahui efektivitas daun kemangi (*Ocimum sanctum* L.) sebagai ovisida terhadap nyamuk *Aedes aegypti* guna membantu pengurangan penggunaan insektisida kimiawi yang mampu menyebabkan pencemaran lingkungan. Selain itu juga diharapkan dapat menambah wawasan siswa dengan memberikan tambahan bahan penuntun praktikum bagi siswa dalam mempelajari materi pencemaran lingkungan yang sesuai dengan kurikulum yang terdapat pada materi mata pelajaran Biologi di SMA Kelas X IPA Semester Genap yang masih membutuhkan bahan ajar praktikum atau sebagai sumber pengayaan materi masalah lingkungan.

²⁰Op.cit. Wijayani LA. h 7.

²¹Op.cit. kartika FD. h 43.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas identifikasi penelitian yaitu :

1. Penyebaran penyakit Demam berdarah dengue (DBD) berfluktuasi di setiap tahunnya
2. Pengendalian vektor DBD banyak dilakukan dengan pengendalian kimiawi
3. Belum adanya penelitian ilmiah mengenai ekstrak daun kemangi (*Ocimum sanctum* L.) sebagai ovisida hayati nyamuk *Aedes aegypti* yang digunakan oleh manusia.

C. Rumusan Masalah

Peneliti mengajukan rumusan masalah sebagai berikut :

1. Apakah ekstrak dari daun kemangi (*Ocimum sanctum* L.) efektif sebagai ovisida terhadap telur nyamuk *Aedes aegypti* ?
2. Berapakah konsentrasi ekstrak daun kemangi (*Ocimum sanctum* L.) yang paling efektif sebagai ovisida telur nyamuk *Aedes aegypti*?

D. Tujuan dan Kegunaan Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah di atas, maka tujuan dari penelitian adalah

1. Tujuan :
 - a. Untuk mengetahui apakah ekstrak daun kemangi (*Ocimum sanctum* L.) sebagai ovisid hayati dapat mengendalikan vektor terhadap telur nyamuk *Aedes aegypti*.

- b. Untuk mengetahui konsentrasi dari ekstrak daun kemangi (*Ocimum sanctum* L.) yang paling efektif sebagai ovisida telur nyamuk *Aedes aegypti*.

2. Kegunaan Penelitian

- a. Bagi peneliti yaitu sebagai ilmu pengetahuan, pengalaman, wawasan dalam mengatasi vektor nyamuk dan menambah referensi tentang pencegahan DBD.
- b. Bagi Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung sebagai bahan masukan untuk menambah kepustakaan dan referensi
- c. Bagi peserta didik yaitu sebagai sumber belajar biologi submateri pencemaran lingkungan pada peserta didik.
- d. Bagi umum yaitu sebagai informasi mengenai efektifitas ekstrak daun kemangi (*Ocimum sanctum* L.) yang merupakan insektisida yang ramah lingkungan serta efektif terhadap telur *Aedes aegypti*

E. Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup dalam penelitian ini adalah :

1. Tumbuhan yang di gunakan sebagai ovisida nyamuk *Aedes aegypti* adalah ekstrak daun kemangi (*Ocimum sanctum* L.)
2. Objek penelitian ini adalah ekstrak daun kemangi (*Ocimum sanctum* L) sebagai ovisida nyamuk *Aedes aegypti*. dengan konsentrasi 0,3%, 0,5%, 0,7%, 1% dan 0%(sebagai kontrol negatif) serta Larutan Tween 80% (sebagai kontrol positif).
3. Parameter yang di amati adalah kematian telur nyamuk *Aedes aegypti* sebanyak 600 telur.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Kemangi (*Ocimum sanctum* L.)

1. Taksonomi Kemangi (*Ocimum sanctum* L.)

Kemangi (*Ocimum sanctum* L.) termasuk kedalam marga atau genus *Ocimum* dimana marga atau genus *Ocimum* memiliki 50 sampai 150 jenis yang tersebar daerah tropis asia, afrika, sampai amerika tengah dan amerika selatan, dari sekian banyak jenis *ocimum* memang hanya beberapa yang menjadi komoditas komersial, diantaranya yaitu jenis *Ocimum sanctum*, *Ocimum basilium*, *Ocimum gratisimum*, *Ocimum americanum*, dan beberapa jenis lainnya, nama umum kemangi di sebut “ Holy Basil” (inggris) sementara itu di indonesia tanaman kemangi di kenal dengan sebutan yang berebeda di berbagai daerah di antaranya di sebut lampas, ruku-ruku, ruruku (indonesia), kemangi utan (melayu), kecarum, carum, uku-uku (bali), balakama (manado), surawung, klampes, lempes (sunda), kemangen (jawa), kemanghi (ko-roko madura), dan lupe-lupe (ternate)¹.

¹Rukmana rahmat h, Yudirachman Herdi h, *Kemangi dan selasih*, (Yogyakarta :Liliy Publisher, 2016) h. 45

Klasifikasi ilmiah tumbuhan kemangi adalah sebagai berikut :

Regnum : Plantae
 Divisi : Spermatophyta
 Kelas : Dicotyledonae
 Ordo : Tubiflorae
 Famili : Labiatae (Lamiaceae)
 Genus : *Ocimum*
 Spesies : *Ocimum sanctum* L.²

2. Morfologi Tanaman Kemangi

Kemangi merupakan tanaman semak perdu dan berpenampilan cukup rimbun. Tanaman ini tumbuh tegak hingga tingginya mencapai 100 cm.³

Sepesifikasi tanaman kemangi sebagai berikut :

a. Akar

Akarnya tunggang, Akar pada tanaman kemangi hutan terdiri dari bulu akar untuk menyerap air juga unsur hara dalam tanah dan tudung akar untuk melindungi ujung akar yang akan merambat. Akar tanaman berwarna putih kotor dengan sistem perakaran tanaman kemnagi menyebar ke segala arah.⁴



Gambar 2.1 Akar Kemangi (*Ocimum sanctum* L)

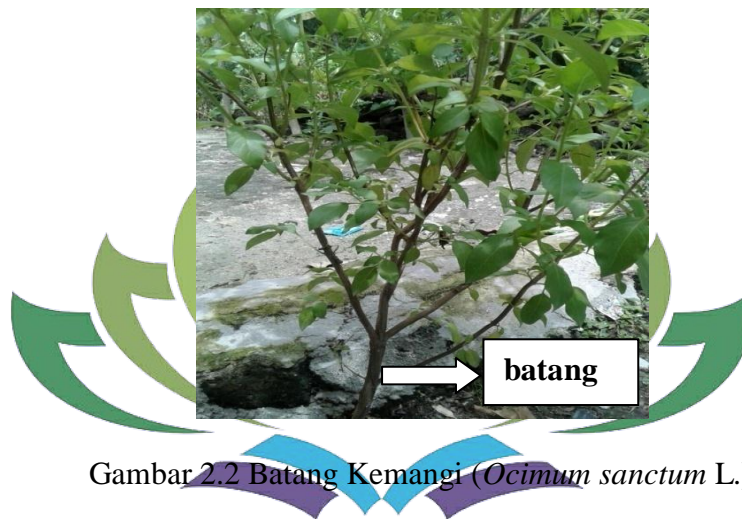
²Ridhwan, dkk. "Potensi Kemangi Sebagai Pestisida Nabati", *jurnal Serambi Saintia*, Vol. IV, No. 1, (April 2016).h. 22

³ Nuraini nuris dini, *Aneka Daun Berkhasiat untuk Obat*,(yogyakarta:Gava Media),2014.h 82

⁴Rukmana rahmat h , Yudirachman Herdi h, *Op. Cit.* h 45-46.

b. Batang

Batang berkayu, berbentuk segi empat , berbuku-buku dan beralur. Bercabang banyak di bagian atas, berbulu, dan berwarna hijau tua atau hijau keunguan. Batang muda berwarna hijau muda, ungu muda atau ungu tua namun setelah tua berubah menjadi kecoklat-coklatan. Batang mencapai ketinggian 30-150 cm. Pada tiap buku batang dan cabang melekat daun secara berhadap-hadapan.



Gambar 2.2 Batang Kemangi (*Ocimum sanctum* L.)

c. Bunga

Bunga tumbuh dari ujung batang, cabang dan ranting. Bunga berukuran kecil dan berwarna putih, tersusun dalam karangan bunga (inflorescentia). Setiap karangan bunga terdiri atas 1-6 cabang tandan yang terkumpul menjadi tandan. Karangan bunga panjang 15 cm sebagai tempat melekat 10-20 kelompok bunga. Bunga kemangi termasuk bunga semu yang mempunyai struktur terdiri atas daun pelindung bunga, kelopak bunga, mahkota bunga, putik dan benang sari. Daun pelindung bunga

berbentuk elips (bulat telur) panjang 0,5 sampai 1 cm. Kelopak bunga berwarna hijau atau ungu, tidak berambut, sebelah dalam lebih rapat, dan bergerigi secara tidak teratur. Mahkota bunga berwarna putih atau putih kemerah-merahan, tangkai kepala putik berwarna putih atau ungu sedangkan tangkai benang sari dan tepung sari berwarna putih atau kuning.⁵



Gambar 2.3 Bunga Kemangi (*Ocimum sanctum* L.)

d. Daun

Daunnya tunggal dan berwarna hijau, bersilang, dengan tangkai daun 0,5-2cm, helaian daun bulat telur ellips, ujungnya runcing, berbintik-bintik serupa kelenjar, pangkal tumpul, tepi bergerigi, dan pertulangan daun menyirip, Panjang 14-16 mm, lebar 3-6 mm, tangkai \pm 1cm.⁶

⁵ Rukmana rahmat h, Yudirahman Herdi, *Op. Cit.* h 45-46.

⁶ Streenis GGJVan. *Flora*, (PT. Pradya Paramita: jakarta, 1997) h. 359



Gamabar 2.4 Daun kemangi (*Ocimum sanctum* L.)⁷

e. Biji

Biji ukurannya kecil, keras dan berbentuk bulat telur atau bulat panjang dengan diameter 1mm. Biji muda berwarna putih, setelah tua berwarna coklat atau hitam.apabila biji di masukan dalam air akan mengembang.⁸

f. Buah

Buah keras coklat tua, gundul.⁹

3. Kandungan Metabolit Sekunder Daun Kemangi

Senyawa metabolit sekunder adalah senyawa metabolit yang tidak esensial bagi pertumbuhan organisme dan ditemukan dalam bentuk yang unik atau berbeda-beda antara spesies yang satu dan lainnya. Fungsi metabolit sekunder adalah untuk mempertahankan diri dari kondisi lingkungan yang kurang menguntungkan, misalnya untuk mengatasi hama dan penyakit, menarik polinator dan sebagai molekul sinyal.¹⁰

⁷ Ridhwan, dkk. *Op. Cit.* h.22

⁸ *Op. Cit* , Rukmana rahmat h, Yudirahman Herdi, h 45-46

⁹ Ibid, h.360

¹⁰ Tukiran , *kimia bahan alam.* (surabaya : UNESA Press, 2015), h 5.

Secara tradisional tanaman kemangi digunakan sebagai obat sakit perut, obat demam, menghilangkan bau mulut, dan sebagai sayuran.¹¹ Pada penelitian Densi Selpia Sopianti mengenai kandungan ekstrak daun kemangi terdapat kandungan senyawa metabolit sekunder yaitu *flavonoid*, *saponin*, *alkoloid*, *tanin* dan *steroid*.¹² Selain itu estrak etanol daun kemangi mampu membunuh Larva Instar III *Aedes Aegypti* hal tersebut di karenakan daun kemangi mengandung senyawa *alkoloid*, *flavonoid*, *saponin*, *tanin*, *eugenol* dan *minyak atsiri*.¹³ Daun kemangi mengandung minyak atsiri dengan bahan aktif eugenol dan sineol yang mempunyai potensi sebagai larvasida dan hormon juvenil yang menghambat perkembangan larva nyamuk (*Anopheles aconitus*). Abu kemangi bisa digunakan untuk menghalau serangan nyamuk.¹⁴ senyawa kimia *flavonoid*, *Tanin*, *saponin*, *alkoloid*, *Terpenoid* dan *minyak atsiri* merupakan senyawa yang dapat berperan dalam proses penghambatan perubahan telur mejadi larva.¹⁵ Kandungan senyawa kimia yang terdapat pada daun kemangi sebagai berikut :

a. Flavonoid

Flavonoid merupakan senyawa yang banyak terdapat pada tumbuhan hijau yang merupakan senyawa polifenol alam terbesar

¹¹Maria Angelina, Masnur Turnip, Siti Khotimah , “Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Kemangi (*OcimumSanctum* L.) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Escherichia Coli* Dan *Staphylococcus Aureus*” (2015). h. 184

¹² Densi Selpia Sopianti, Dede Wahyu Sary, “Skrining Fitokimia Dan Profil Klt Metabolit Sekunder Dari Daun Ruku-Ruku (*Ocimum Tenulflorum* L.) Dan Daun Kemangi (*Ocimum Sanctum* L)” *jurnal secientia* vol 8 no 1, 2018.h 47-48

¹³Op.cit. kartika FD. h 43.

¹⁴ Ridwan, M, isharyanto, potensi kemangi sebagai pestisida nabati, *pendidikan biologi universitas serambi mekkah*. 2006 h,18.

¹⁵ Op.Cit, Aulia SD, dkk, h 153-154

terutama dalam bentuk glikosida baik sebagai C- maupun O-glikosida, Polifenol merupakan senyawa dengan inti benzena lebih dari satu dan bersifat polar. Dan senyawa flavonoid umumnya bersifat antioksidan, zat antioksidan merupakan kemampuan suatu zat yang mudah teroksidasi, sehingga oksigen akan mengoksidasi senyawa antioksidan terlebih sebelum mengoksidasi senyawa lain, flavonoid di katakan antioksidan karena dapat menangkap radikal bebas dengan membebaskan atom hidrogen dari gugus hidroksilnya.¹⁶

Senyawa flavonoid yang merupakan senyawa golongan fenol yang mampu mempengaruhi titer hormon juvenil dalam tubuh *Aedes aegypti* dan akan membuat pengaruh pada perkembangan serangga dari telur menjadi larva.¹⁷ Proses penghambatan terhadap daya tetas telur *Aedes aegypti* diduga terjadi karena masuknya zat aktif flavonoid kedalam telur melalui proses difusi pada bagian permukaan cangkang melalui titik-titik poligonal yang terdapat pada seluruh permukaan telur. Masuknya zat aktif insektisida disebabkan potensial insektisida dalam air yang berada di lingkungan luar telur lebih tinggi (hipertonis) dari pada potensial air yang terdapat di dalam telur (hipotonis). Masuknya zat aktif insektisida ke dalam telur akan

¹⁶ Op. Cit, Tukiran, h 171

¹⁷ Agustina Prima Popylaya Dkk, Efektivitas Ovisida Ekstrak Rimpang Lengkuas Putih (*Alpinia Galanga* L. Willd) Terhadap Kegagalan Penetasan Telur *Aedes Aegypti*, *Jurnal Kesehatan Masyarakat (E-Journal)* Volume 5, Nomor 4, (Issn: 2356-3346), Oktober 2017,h 298.

mengganggu proses metabolisme dan menyebabkan berbagai macam pengaruh terhadap telur.¹⁸

b. Saponin

Saponin merupakan glikosida yaitu metabolit sekunder yang banyak terdapat di alam, terdiri dari gugus gula yang berikatan dengan aglikon atau saponenin.¹⁹ Saponin juga merupakan *entomotoxicity* mekanisme kerja ini terjadi ketika flavonoid telah merusak cangkang telur sehingga nantinya senyawa aktif saponin akan masuk kedalam telur yang dapat menghambat perkembangan telur menjadi larva dengan cara merusak membran telur dan menyebabkan gangguan perkembangan pada telur *Aedes aegypti* yang berujung pada kegagalan telur menetas menjadi larva.²⁰

c. Alkaloid

Alkaloid merupakan golongan senyawa sekunder yang banyak ditemukan pada golongan tumbuhan tingkat tinggi yang memiliki susunan struktur dasar berupa basa nitrogen yaitu satu atau dua atom nitrogen, biasanya dalam gabungan, sebagai bagian dari sistem siklik. Alkaloid biasanya tidak berwarna, kebanyakan berbentuk kristal tetapi hanya sedikit yang berupa cairan pada suhu kamar.²¹

¹⁸ Mayang Sari, Intan, "Uji Efektifitas Ekstrak Bunga Krisan (*Chrysanthemum morfolium*) Sebagai Ovisida Terhadap Telur *Aedes aegypti*", skripsi, Universitas Lampung, 2015, h 23-24.

¹⁹ Lia Mardiana, *Daun Ajaib Tumpas Penyakit* (jakarta : penyebar swadaya, 20130, h. 94.

²⁰ Aulia SD, dkk. Op Cit. h 153-154.

²¹ Ibid h, 196.

Alkaloid pada serangga bertindak sebagai racun perut serta dapat bekerja sebagai penghambat enzim asetilkolinesterase sehingga mengganggu sistem kerja saraf pusat, dan dapat mendegradasi membran sel telur untuk masuk ke dalam sel dan merusak sel telur.²² Proses penghambatan daya tetas telur *Aedes aegypti* terjadi karena alkaloid yang masuk menyebabkan proses metabolisme telur terganggu.²³ Alkaloid juga memiliki peranan yaitu dapat mendegradasi membran sel telur masuk ke dalam sel telur dan merusak sel telur.²⁴

d. Terpenoid

Terpenoid merupakan salah satu golongan senyawa metabolit sekunder yang banyak terkandung dalam tumbuhan, selain itu terpenoid merupakan salah satu senyawa kimia organik bahan alam yang kerangka karbonnya tersusun oleh dua atau lebih unit isoprena, kebanyakan terpenoid terdapat bebas dalam jaringan tanaman, tetapi banyak di antaranya yang terdapat sebagai glikosida, ester dari asam organik dan dalam beberapa hal terikat dengan protein.²⁵ Senyawa

²² Putri aini, Efektivitas ekstrak daun pandan wangi (*pandanus amaryllifolius*, roxb.) Sebagai ovisida *aedes aegypti* (linn.) skripsi Universitas Lampung, 2015 h 11

²³ Agustina Prima Popylaya Dkk, Efektivitas Ovisida Ekstrak Rimpang Lengkuas Putih (*Alpinia Galanga* L. Willd) Terhadap Kegagalan Penetasan Telur *Aedes Aegypti*, *Jurnal Kesehatan Masyarakat (E-Journal)* Volume 5, Nomor 4, (Issn: 2356-3346), Oktober 2017, H 298.

²⁴ ibid

²⁵ Tukiran, *kimia bahan alam*. (surabaya : UNESA Press, 2015), h 6-11.

terpenoid Senyawa sebagai *juvenil hormone* yang dapat menghambat perkembangan telur menjadi larva.²⁶

e. Tanin

Senyawa tanin merupakan senyawa yang termasuk golongan senyawa flavonoid, karena dilihat dari strukturnya yang memiliki 2 cincin aromatik yang diikat oleh tiga atom karbon.²⁷ Mekanisme kerja senyawa tanin yang terkandung dalam daun kemangi mempunyai aktivitas ovisida dengan cara merusak lapisan luar korion telur sehingga proses pembelahan sel telur akan terhambat dan telur tidak akan menetas menjadi larva.²⁸

B. Nyamuk *Aedes aegypti*

1. Nyamuk *Aedes aegypti*

Nyamuk ini dikenal juga sebagai Tiger mosquito atau Black White Mosquito karena tubuhnya mempunyai ciri khas berupa adanya garis-garis dan bercak-bercak putih keperakan di atas dasar warna hitam. Dua garis melengkung berwarna putih keperakan di kedua sisi lateral serta dua buah garis putih sejajar di garis median dari punggungnya yang berwarna dasar hitam. Nyamuk dewasa *Aedes albopictus* mudah dibedakan dengan *Aedes*

²⁶ Ibid, h 298

²⁷ Hayati, Elok Kamilah; Fasyah, A. Ghanaime; Sa'adah, Lailis. Fraksinasi dan identifikasi senyawa tanin pada daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.). *Jurusan Kimia. Fakultas Sains dan Teknologi. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang*, 2010. h. 194

²⁸I Gusti Komang Oka Wirawan dkk, "Daya Ovicidal Ekstrak Kulit Buah Muda (*Calotropisprocera*) terhadap *Haemonchus contortus* secara in vitro". *Jurnal Sains Veteriner*, Volume 33 Nomor 2, (Desember 2015), h. 171.

aegypti karena garis thorax (dada) hanya berupa dua garis lurus di tengah thorax (dada). Mulut nyamuk termasuk tipe menusuk dan mengisap (rasping–sucking) , mempunyai enam stylet yaitu gabungan antara mandibula (rahang bawah), maxilla (rahang atas) yang bergerak naik turun menusuk jaringan sampai menemukan pembuluh darah kapiler dan mengeluarkan ludah yang berfungsi sebagai cairan racun dan antikoagulan. Pada keadaan istirahat nyamuk dewasa hinggap dalam keadaan sejajar dengan permukaan.²⁹

Nyamuk betina *Aedes aegypti* mempunyai kebiasaan mengisap darah berulang kali dalam satu siklus gonotropik. Dengan demikian nyamuk ini sangat efektif sebagai penular penyakit. Nyamuk *Aedes aegypti* setelah mengisap darah, hinggap (beristirahat) di dalam rumah atau kadang-kadang di luar rumah berdekatan dengan tempat perkembangbiakannya. Biasanya di tempat yang agak gelap dan lembab. Di tempat-tempat ini nyamuk menunggu proses pematangan telurnya.³⁰ Nyamuk *Aedes aegypti* betina mempunyai abdomen yang berujung lancip dan mempunyai cerci yang panjang. Hanya nyamuk betina yang mengisap darah dan kebiasaan mengisap darah pada *Aedes aegypti* umumnya pada waktu siang hari sampai sore hari. Lazimnya yang betina tidak dapat membuat telur yang dibuahi tanpa makan darah yang diperlukan untuk membentuk hormone gonadotropik yang diperlukan untuk ovulasi. Hormon ini berasal dari corpora allata yaitu pituitary pada otak

²⁹ Palgunadi, Rahayu A. “*Aedes agypti* Sebagai Vektor Penyakit Demam Bedarah Dengue”, *Jurnal, Universitas Wijaya Kusuma Surabaya*, (2009), h. 3

³⁰ Suharno Zen, “Kemelimpahan Dan Aktivitas Menggigit Nyamuk *Aedes Sp* Pada Daerah Endemis Demam Berdarah Dengue Di Kota Metro, Lampung” *Jurnal Pendidikan Biologi e ISSN 2442- 9805, ISSNp 2086-4701 Universitas Muhammadiyah Metro*. (november, 2014), h.151

insekta, dapat dirangsang oleh serotonin dan adrenalin dari darah korbannya. Kegiatan menggigit berbeda menurut umur, waktu dan lingkungan. Demikian pula irama serangan sehari-hari dapat berubah menurut musim dan suhu. Kopulasi didahului oleh pengeriapan nyamuk jantan yang terbang bergerombol mengerumuni nyamuk betina. *Aedes aegypti* memilih tanah teduh yang secara periodik di genangi air.³¹

2. Klasifikasi Nyamuk *Aedes aegypti*

Nyamuk *Aedes aegypti* diklasifikasikan sebagai berikut :

Kingdom	: Animalia
Filum	: Arthropoda
Subfilum	: Uniramia
Kelas	: Insecta
Ordo	: Diptera
Subordo	: Nematosera
Famili	: Culicidae
Subfamili	: Culicinae
Genus	: <i>Aedes</i>
Spesies	: <i>Aedes aegypti</i> . ³²

3. Morfologi Nyamuk *Aedes aegypti*

Aedes aegypti merupakan nyamuk yang dapat berperan sebagai vektor berbagai macam penyakit diantaranya Demam Berdarah Dengue (DBD). Walaupun beberapa spesies dari *Aedes* sp. dapat pula berperan sebagai vektor tetapi *Aedes aegypti* tetap merupakan vektor utama dalam penyebaran penyakit Demam Berdarah Dengue.³³

³¹ Ibid, h 3

³² Djakaria S, *Pendahuluan Entomologi Parasitologi Kedokteran edisi ke-3*. Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia, 2004, h 343

³³ Palgunadi, Rahayu A. *Op. Cit*, h. 1

Secara umum nyamuk *Aedes aegypti* sebagaimana serangga lainnya mempunyai tanda pengenal sebagai berikut :

- a) Terdiri dari tiga bagian, yaitu : kepala, dada, dan perut
- b) Pada kepala terdapat sepasang antena yang berbulu dan moncong yang panjang (proboscis) untuk menusuk kulit hewan/manusia dan menghisap darahnya.
- c) Pada dada ada 3 pasang kaki yang beruas serta sepasang sayap depan dan sayap belakang yang mengecil yang berfungsi sebagai penyeimbang (halter).³⁴

Aedes aegypti dewasa berukuran kecil dengan warna dasar hitam. Pada bagian dada, perut, dan kaki terdapat bercak-bercak putih yang dapat dilihat dengan mata telanjang. Pada bagian kepala terdapat pula proboscis yang pada nyamuk betina berfungsi untuk menghisap darah, sementara pada nyamuk jantan berfungsi untuk menghisap bunga. Terdapat pula palpus maksilaris yang terdiri dari 4 ruas yang berujung hitam dengan sisik berwarna putih keperakan. Pada palpus maksilaris *Aedes aegypti* tidak tampak tanda-tanda pembesaran, ukuran palpus maksilaris ini lebih pendek dibandingkan dengan proboscis. Sepanjang antena terdapat diantara sepasang dua bola

³⁴ Ashry sikka aradilla, *Uji Efektifitas Larvasida ekstrak ethanol daun mimba (Azadirachta indica) Terhadap Larvasida Nyamuk Aedes aegypti* , Skripsi, Universitas Dipenogoro, Semarang, 2009, hlm 15.

mata, yang pada nyamuk jantan berbulu lebat (Plumose) dan pada nyamuk betina berbulu jarang (pilose).³⁵

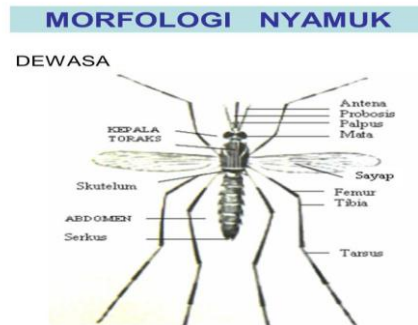
Dada nyamuk *Aedes aegypti* agak membongkok dan terdapat scutelum yang berbentuk tiga lobus. Bagian dada ini kaku, ditutupi oleh scutum pada punggung (dorsal), berwarna gelap keabu-abuan yang ditandai dengan bentukan menyerupai huruf Y yang ditengahnya terdapat sepasang garis membujur berwarna putih keperakan. Pada bagian dada ini terdapat dua macam sayap, sepasang sayap kuat pada bagian mesotorak dan sepasang sayap pengimbang (halter) pada metatorak. Pada sayap terdapat saluran trachea longitudinal yang terdiri dari chitin yang disebut venasi. Venasi pada *Aedes aegypti* terdiri dari vena costa, vena subcosta, dan vena longitudinal.³⁶

Terdapa tiga pasang kaki yang masing-masing terdiri dari coxae, trochanter, femur, tibia dan lima tarsus yang berakhir sebagai cakar. Pada pembatas antara prothorax dan mesothorax, dan atara mesothorax dengan metathorax terdapat stigma yang merupakan alat pernafasan. Bagian perut nyamuk *Aedes aegypti* berbentuk panjang ramping, tetapi pada nyamuk gravid (kenyang) perut mengembang. Perut terdiri dari sepuluh ruas dengan ruas terakhir menjadi alat kelamin. Pada nyamuk betina alat kelamin disebut cerci sedang pada nyamuk jantan alat kelamin disebut hypopigidium. Bagian dorsal perut *Aedes aegypti* berwarna hitam bergaris-garis putih, sedang pada

³⁵ Op Cit Ashry sikka aradilla , h. 15-16.

³⁶ Ibid h. 16-17

bagian ventral serta lateral berwarna hitam dengan bintik-bintik putih keperakan³⁷



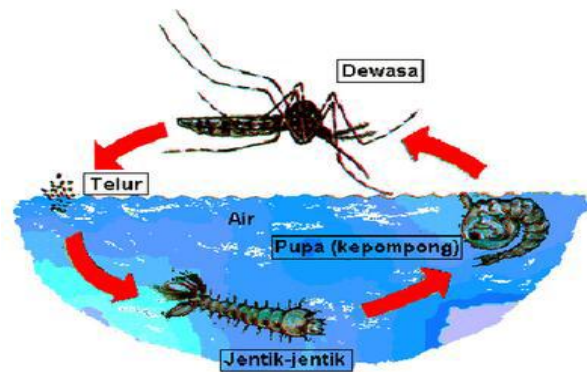
Gambar 2.5 Morfologi Nyamuk *Aedes aegypti*
Sumber : Slideplayer, 2016.³⁸

4. Siklus Hidup Nyamuk *Aedes aegypti*

Nyamuk penular demam berdarah dengue *Aedes aegypti* dalam siklus hidupnya mengalami perubahan bentuk (*metamorphose*) sempurna yaitu dari telur, jentik (larva), kepompong (pupa) dan nyamuk dewasa. Siklus hidup rata-rata nyamuk *Aedes aegypti* adalah 10 hari, waktu yang cukup untuk pertumbuhan virus di dalam tubuhnya. Nyamuk betina bertelur tiga hari setelah mengisap darah, dan 24 jam setelah bertelur ia akan mengisap darah kembali dan bertelur. Setiap kali bertelur, nyamuk betina dapat mengeluarkan telur sebanyak 100 butir dan telur ini akan menetas menjadi jentik dalam waktu lebih kurang 2 hari setelah terendam air. Stadium jentik berlangsung 5-8 hari dan akan berkembang menjadi kepompong (pupa). Stadium kepompong berlangsung 1-2 hari, setelah itu akan menjadi nyamuk baru.

³⁷ Ibid, h 17.

³⁸ Slideplayer, *Medical Entomology Studies On Arthropods as Transmitter and Causal of Diseases*. [Online]. Tersedia : <http://slideplayer.info/slide/4882122/> [diakses 1 mei 2016].2016



Gambar 2.6 Siklus hidup nyamuk *Aedes aegypti*.
Sumber : Muksar, 2016.³⁹

a. Telur

1. Morfologi telur nyamuk *Aedes aegypti*

Telur nyamuk *Aedes aegypti* berbentuk *ellips* atau oval memanjang, berwarna hitam, berukuran panjang 0,7 mm dan diperkirakan memiliki berat 0,0010-0,015 mg, dan tidak memiliki alat pelampung. Nyamuk *Aedes aegypti* meletakkan telur-telurnya satu per satu pada permukaan air, biasanya pada tepi air di tempat-tempat penampungan air bersih dan sedikit di atas permukaan air. Nyamuk *Aedes aegypti* betina dapat menghasilkan hingga 100 telur apabila telah menghisap darah manusia. Telur pada tempat kering (tanpa air) dapat bertahan sampai 6 bulan. Telur-telur ini kemudian akan menetas menjadi jentik setelah sekitar 1-2 hari terendam air⁴⁰

³⁹ Mukhsar, *Modifikasi Persamaan Logistik pada sirkulasi Laju Pertumbuhan Nyamuk Aedes aegypti*, Jurnal, Universitas Haluoeleo Kendari, 2012, h 21.

⁴⁰ Windayanti Andini, *Efektivitas ekstrak daun sirsak (annona muricata l) terhadap daya tetas telur aedes aegypti*. skripsi Universitas Lampung, 2016, h 12.

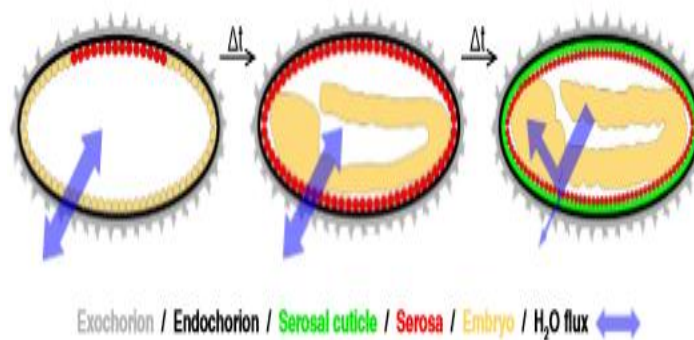


Gambar 2.7 Telur *Aedes aegypti*.⁴¹

Cangkang telur nyamuk terdiri dari tiga lapisan: *exochorion*, *endochorion* dan serosal kutikula. *Exochorion* dan *endochorion* terbentuk saat telur nyamuk diletakkan, karena diproduksi oleh sel folikel betina di ovarium selama koriogenesis. Serosal kutikula dihasilkan pada sepertiga pertama embriogenesis nyamuk oleh serosa ekstraembrio, yang membungkus embrio. Kutikula karenanya meningkatkan permeabilitas kulit telur, memungkinkan telur tetap bertahan selama berjam-jam, jika terkena lingkungan yang kering selama embriogenesis. Tiga faktor terkait dengan resistansi pengeringan; tingkat kehilangan air, toleransi dehidrasi dan kandungan air keseluruhan organism.⁴²

⁴¹Catherine Zettel And Phillip Kaufman , Yellow Fever Mosquito *Aedes Aegypti* (Linnaeus) (Insecta: Diptera: Culicidae) Eeny-434, 2016, h 2.

⁴²Luana Christina Farnesi, et.all., “Physical feature and chitin content of eggs from the mosquito vectors *Aedes aegypti*, *Anopheles aquasalis* and *Culex quinquefasciatus*: Connection with distinct levels of resistance to disiccation”, *Journal of Insect Physiology*, Volume 83, (2015), h. 43-52.



Gambar.2.8 lapisan cangkang telur nyamuk
Sumber: Luana, 2015

Pada nyamuk *Aedes aegypti* terdapat Korion telur, korion telur nyamuk *Aedes aegypti* adalah struktur protein padat, namun rentan terhadap pengeringan, tidak resistan terhadap deterjen atau zat pereduksi. Misalnya, ketika telur dipindahkan ke lingkungan yang sangat kering kemudian segera setelah oviposisi, telur akan cepat terdehidrasi. Pada dasarnya semua protein korion akan terlarut ketika telur matang diletakkan dalam larutan yang mengandung agen pereduksi kuat. Namun, dalam lingkungan yang lembab, korion akan menjadi sangat tahan terhadap kekeringan dalam waktu 2 jam setelah oviposisi, proses ini disebut pengerasan korion. Protein merupakan komponen utama dalam korion dan menjadi tidak larut setelah proses pengerasan korion. Hal ini kemungkinan disebabkan oleh modifikasi struktural protein korion bersifat tidak larut.

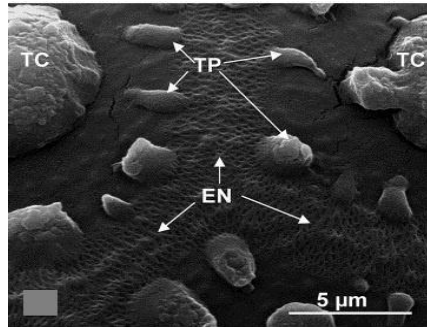
Studi ultrastruktur mengungkapkan bahwa ada dua lapisan dalam korion nyamuk *Aedes aegypti*, yaitu endokorion dan eksokorion. Endokorion adalah lapisan elektron padat homogen dan eksokorion terdiri dari lapisan pipih dengan turbekel menonjol. Dalam waktu 1-2 jam setelah peletakan telur, lapisan endokorion akan berubah dari lunak menjadi keras dan gelap serta kadang menjadi tidak permeabilitas. Telur dari nyamuk *Aedes aegypti* pada saat pertama kali diletakkan berwarna putih, kemudian berubah menjadi gelap sampai hitam dalam waktu 12-24 jam. Perubahan warna pada telur terjadi karena adanya lapisan endokorion yang merupakan lapisan pelindung telur.⁴³ Sehingga Kemampuan telur *Aedes aegypti* tahan terhadap kekeringan selama beberapa bulan dikarenakan telur *Aedes aegypti* mempunyai dua lapisan yaitu *exochorion* dan *endochorion*. Lapisan *exochorion* tahan terhadap kondisi kering dan mempunyai kemampuan mengambil air dari atmosfer. Sedangkan lapisan *endochorion* yang lunak dan berwarna putih, tetapi setelah satu sampai dua jam peletakan telur akan menjadi keras dan berwarna hitam⁴⁴

Lapisan *exochorion* memiliki *tubercle* terdiri dari *tubercle central* (TC) dan *tubercle perifer* (TP). *Tubercle central* dikelilingi

⁴³ Ibid, h 17-18.

⁴⁴ Riyani setyaningsih, siti alfiah, “pengaruh suhu penyimpanan terhadap presentase tetas telur *Aedes aegypti* di laboratorium”, *Jurnal vektora* vol 6 no 1, 2012, h 11.

oleh *tubercle perifer* yang membentuk bidang heksagonal yang dihubungkan oleh *exochorionic network* (EN) yang berfungsi sebagai *air channel* sehingga oksigen dapat masuk ke dalam sel telur⁴⁵



2.9 Gambar Struktur Eksokorion Telur *Aedes aegypti*. TC (*Tubercle Central*; Tuberkel Sentral), TP (*Tubercle Preripher*; Tuberkel Perifer); EN (*Exochorion Network*; Jaringan Eksokorion)

Sumber : Putri aini 2015.⁴⁶

2. Daya Tetas Telur nyamuk *Aedes aegypti*

Daya tetas telur nyamuk *Aedes aegypti*. Faktor-faktor yang mempengaruhi daya tetas telur adalah suhu, pH air, cahaya, kelembaban, kandungan oksigen dan zat kimia dalam air.⁴⁷ Telur *Aedes aegypti* dapat bertahan sampai berbulan-bulan pada suhu 2-4°C dan akan menetas dalam waktu 1-2 hari pada suhu 23-27°C bila dalam air kemudian telur yang diletakkan di dalam air akan menetas dalam waktu 1-3 hari pada suhu 30°C, tetapi membutuhkan waktu 7 hari pada

⁴⁵ Windayanti Andini, *Efektivitas ekstrak daun sirsak (annona muricata l) terhadap daya tetas telur aedes aegypti*. skripsi Universitas Lampung, 2016, h 14-15

⁴⁶ Ibid h 19.

⁴⁷ Ikawati Bina dkk, “pengaruh konsentrasi kaporit terhadap daya tetas telur *aedes aegypti*” *spirakel*, vol 7 no 2, 2015, h 2.

suhu 16⁰C.⁴⁸ sedangkan pH optimum yang dibutuhkan oleh telur nyamuk untuk perkembangannya 6-8. Pada proses penetasan telur memerlukan oksigen terlarut sebesar 7,9 mg/l dengan suhu media 28⁰C.⁴⁹

Kondisi media air yang tidak jernih juga menjadi salah satu faktor yang mempengaruhi daya tetas telur dan perkembangan larva dari telur yang telah menetas. Seperti kita ketahui bahwa telur *Aedes aegypti* umunya hanya dapat hidup pada tempat-tempat yang berisi air jernih yang disukai oleh nyamuk. Adanya senyawa toksik dan kondisi media air yang tidak sesuai tentunya juga berpengaruh dan mengganggu sistem fisiologis sehingga menyebabkan telur sulit menetas dan mengalami kematian.⁵⁰ sebuah penelitian menemukan bahwa kaporit pada media air dapat mengganggu proses perkembangan dan penetasan telur karena klorin dalam kaporit mampu mengoksidasi (membakar) telur *Aedes aegypti* dengan merusak protein yang terdapat dalam telur.⁵¹

3. Indikator Bentuk Telur Nyamuk *Aedes aegypti*

Bentuk telur nyamuk *Aedes aegypti* yang normal adalah berukuran kecil, sepintas tampak bulat panjang dan berbentuk lonjong (oval). Pada

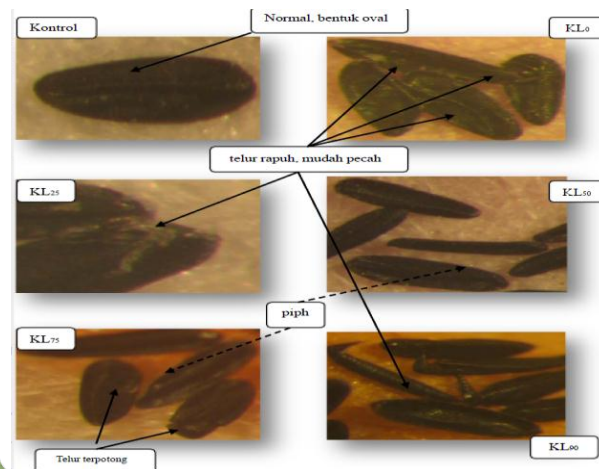
⁴⁸ Yulidar, pengaruh pemaparan berbagai konsentrasi temefos pada larva instar 3 terhadap morfologi telur *aedes aegypti*, “jurnal vektor penyakit”, 2014, h 41.

⁴⁹ Fajar Al Habibi, “effectiveness of legundi (*vitex trifolia* l.) Leaves extract as *aedes aegypti* ovicide” *skripsi* Universitas Lampung, 2013 h 12.

⁵⁰ Ibid, h 12-13.

⁵¹ Ibid h 2.

exochorion telur nyamuk ini tampak adanya garis-garis dan terdapat bahan lengket (glikoprotein) yang mengeras bila kering. Sedangkan telur nyamuk *Aedes aegypti* yang abnormal memiliki bentuk yang pipih, mudah pecah, salah satu ujungnya tidak sempurna.⁵²



2.10 Gambar Abnormalitas telur nyamuk *Aedes aegypti* setelah terpapar temefos di bandingkan dengan kontrol
Sumberr : yulidar 2012⁵³

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dengan sampel telur dan larva *Aedes aegypti* instar I-IV, didapatkan hasil telur *Aedes aegypti* yang diberi ekstrak daun srikaya dengan konsentrasi 100 ppm sampai 400 ppm selama 3 hari dalam suhu 30°C tidak menetas. Dalam penelitian ini Secara mikroskopis, bentuk telur *Aedes aegypti* normal adalah oval sedangkan telur *Aedes aegypti* yang terpapar ekstrak daun srikaya mulai konsentrasi 100 ppm sampai 400 ppm mengalami bentuk telur pecah. Hal ini di karenakan terdapat Senyawa bioaktif yang berperan

⁵² yulidar, " daya tahan hidup nyamuk *aedes aegypti* (linn) setelah terpapar temefos pada fase larva" tesis institut pertanian bogor, 2012 h 22.

⁵³ Ibid h 22

dalam proses penghambatan perubahan telur mejadi larva yaitu flavonoid, dan senyawa lain yang peranannya sama adalah alkaloid dan triterpenoid. Proses penghambatan daya tetas telur terjadi karena zat aktif yang masuk disebabkan potensial air yang berada di luar cangkang telur lebih tinggi daripada potensial air yang didalam, zat aktif yang masuk akan mempengaruhi proses metabolisme telur, Selain flavonoid dan alkaloid, saponin merupakan *entomotoxicity* yang dapat menghambat perkembangan telur dengan cara merusak membran telur sehingga menyebabkan kegagalan telur berubah menjadi larva⁵⁴

b. Larva

Tubuh larva memanjang tanpa kaki dengan bulu-bulu sederhana yang tersusun bilateral simetris. Dalam pertumbuhan dan perkembangannya, larva mengalami 4 kali pergantian kulit (ecdysis), dan larva yang terbentuk berturut-turut disebut larva instar I, II, III, IV.⁵⁵

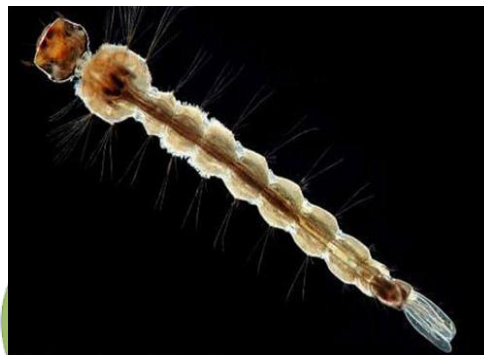
Larva instar I, tubuhnya sangat kecil, warna transparan, panjang 1-2 mm, duri-duri (*spinae*) pada dada (*thorax*) belum begitu jelas, dan corong pernapasan (*siphon*) belum menghitam. Larva instar II bertambah besar, ukuran 2,5-3,9 mm, duri dada belum jelas, dan corong pernapasan sudah berwarna hitam, larva instar III duri dada mulai jelas, corong pernapasan sudah berwarna hitam, Larva instar IV duri dada mulai

⁵⁴ Nur Vita Purwaningsih, dkk, daya bunuh ekstrak daun srikaya (*a. Squamosa* l.) Terhadap telur dan larva *a. Aegypti* "cakra kimia (indonesian e-journal of applied chemistry)" volume 3, nomor 2, oktober 2015, h 100.

⁵⁵ Putri aini, Efektivitas ekstrak daun pandan wangi (*pandanus amaryllifolius*, roxb.) Sebagai ovisida *aedes aegypti* (linn.) skripsi Universitas Lampung, 2015 h 19-20

lengkap, dan bagian tubuh dapat dibagi menjadi bagian kepala (*chepal*), dada (*thorax*), dan perut (*abdomen*)⁵⁶

Larva sering berada di dasar kontainer dengan posisi istirahat pada permukaan air membentuk sudut 45°, dengan posisi kepala berada di bawah, pada stadium ini larva bergerak cepat sekali dan berlangsung 4-8 hari, selanjutnya larva akan menjadi pupa.⁵⁷



Gambar 2.11 Larva *Aedes aegypti*⁵⁸

c. Pupa

Pupa nyamuk *Aedes aegypti* mempunyai bentuk tubuh bengkok, dengan bagian kepala dada (*cephalothorax*) lebih besar bila dibandingkan dengan bagian perutnya, sehingga tampak seperti tanda baca “koma”. Tahap pupa pada nyamuk *Aedes aegypti* umumnya berlangsung selama 2-4 hari. Pada bagian punggung (dorsal) dada terdapat alat bernafas seperti terompet. Pada ruas perut ke-8 terdapat sepasang alat pengayuh yang

⁵⁶ Op cit, Windayanti Andini, h 16.

⁵⁷ Ibid h 19-20

⁵⁸ Loc.Cit, Catherine Zettel And Phillip Kaufman , Yellow Fever Mosquito *Aedes Aegypti* (Linnaeus) 2.

berfungsi untuk berenang. Gerakan pupa lebih lincah bila dibandingkan dengan larva. Stadium pupa tidak membutuhkan makanan dalam perkembangannya. Waktu istirahat posisi pupa sejajar dengan bidang permukaan air. Saat nyamuk dewasa akan melengkapi perkembangannya dalam cangkang pupa, pupa akan naik ke permukaan dan berbaring sejajar dengan permukaan air untuk persiapan munculnya nyamuk dewasa.⁵⁹



Gambar 2.12 Pupa *Aedes aegypti*.⁶⁰

d. Dewasa

Aedes aegypti dewasa berukuran lebih kecil jika dibandingkan dengan ukuran nyamuk rumah (*Culex quinquefasciatus*), mempunyai warna dasar yang hitam dengan bintik-bintik putih pada bagian-bagian badannya terutama pada kakinya dan dikenal dari bentuk morfologinya yang khas sebagai nyamuk yang mempunyai gambaran lira (*lire-form*) yang putih pada punggungnya (mesonotum), yaitu ada dua garis melengkung vertikal di bagian kiri dan kanan. Ukuran nyamuk jantan

⁵⁹ Loc.Cit, Catherine Zettel And Phillip Kaufman , Yellow Fever Mosquito *Aedes Aegypti* (Linnaeus) 2.

⁶⁰Ibid, h 18.

umumnya lebih kecil daripada nyamuk betina dan terdapat rambut-rambut tebal pada antena nyamuk jantan.



Gambar 2.13 Nyamuk *Aedes aegypti*.⁶¹

5. Prilaku dan Habitat Nyamuk *Aedes aegypti*

Nyamuk *Aedes aegypti* mula-mula banyak ditemukan di kota-kota pelabuhan dan dataran rendah, kemudian menyebar ke pedalaman. Penyebaran nyamuk *Aedes aegypti* terutama dengan bantuan manusia, mengingat jarak terbang rata-rata yang tidak terlalu jauh, yaitu sekitar 40-100 meter. Meskipun jarak terbang *Aedes aegypti* bisa mencapai 2 km namun jarang sekali terbang sampai sejauh itu karena tiga hal penting yang dibutuhkan untuk berkembang biak terdapat dalam satu rumah, yaitu tempat perindukan, tempat mendapatkan darah, dan tempat istirahat.

Aedes aegypti jantan yang lebih cepat menjadi nyamuk dewasa tidak akan terbang terlalu jauh dari tempat perindukan untuk menunggu nyamuk betina yang muncul untuk kemudian berkopulasi. *Aedes aegypti* bersifat

⁶¹ Catherine Zettel And Phillip Kaufman , Yellow Fever Mosquito *Aedes Aegypti* (Linnaeus) (Insecta: Diptera: Culicidae) Eeny-434, 2016, h 1.

antropofilik dan hanya nyamuk betina saja yang menggigit. Nyamuk menggigit baik di dalam maupun di luar rumah, biasanya pada pagi hari pukul 08.00 –11.00 WIB dan pada sore hari pukul 15.00 –17.00 WIB. Sifat sensitif mudah terganggu menyebabkan *Aedes aegypti* dapat menggigit beberapa orang secara bergantian dalam waktu singkat (multiple halter) dimana hal ini sangat membantu dalam memindahkan virus dengue ke beberapa orang sekaligus, sehingga dilaporkan adanya beberapa penderita DBD dalam satu rumah. Meskipun tidak menggigit, nyamuk jantan juga tertarik pada manusia apabila melakukan kopulasi. Nyamuk *Aedes aegypti* suka bertelur di air yang jernih dan menyukai kontainer dalam rumah yang relatif stabil. Disamping itu *Aedes aegypti* juga lebih menyukai kontainer berwarna gelap dan tidak terkena cahaya matahari secara langsung⁶²

C. Demam Berdarah Dengue

Demam Berdarah Dengue banyak ditemukan di daerah tropis dan subtropis. Data dari seluruh dunia menunjukkan Asia menempati urutan pertama dalam jumlah penderita DBD setiap tahunnya. Sementara itu, terhitung sejak tahun 1968 hingga tahun 2009, *WorldHealth Organization (WHO)* mencatat negara Indonesia sebagai negara dengan kasus DBD tertinggi di Asia Tenggara.⁶³

⁶² Ibid hal, 18

⁶³ Buletin Jendela, *Epidemiologi*, Kementerian kesehatan Republik Indonesia, ISSN 2087-1546 Jakarta, 2010.

1. Definisi Demam Berdarah Dengue

Demam Berdarah Dengue adalah bentuk dengue yang parah yang berpotensi mematikan.⁶⁴ Penyakit ini merupakan penyakit menular yang disebabkan oleh virus dengue dan ditularkan oleh nyamuk *aedes aegypti*, yang ditandai dengan demam mendadak 2 sampai dengan 7 hari tanpa penyebab yang jelas, lemah/lesu, gelisah, nyeri ulu hati, disertai tanda perdarahan di kulit berupa bintik 10 perdarahan atau ruam (purpura). Kadang-kadang mimisan, berak darah, muntah darah, kesadaran menurun⁶⁵

Demam berdarah *dengue* (DBD) adalah penyakit infeksi yang disebabkan oleh gigitan nyamuk *Aedes aegypti* yang telah terinfeksi virus *dengue*, virus yang menjadi penyebab penyakit ini termasuk ke dalam *Arbovirus* (*Arthropod bone virus*) grup B.⁶⁶

2. Penyebab

Penyebab penyakit adalah virus Dengue. Sampai saat ini dikenal ada 4 *serotype* virus yaitu ;

1. Dengue 1 (DEN 1) diisolasi oleh Sabin pada tahun 1944.
2. Dengue 2 (DEN 2) diisolasi oleh Sabin pada tahun 1944.
3. Dengue 3 (DEN 3) diisolasi oleh Sather
4. Dengue 4 (DEN 4) diisolasi oleh Sather.

⁶⁴ Sembel Dantaje, *Entomologi kedokteran*, Andi yogyakarta, 2008. h 61

⁶⁵ Eri Wahyuning Sejati, *hubungan pengetahuan tentang demam Berdarah dengue dengan motivasi Melakukan pencegahan demam Berdarah dengue Di wilayah Puskesmas kalijambe Sragen*. Skripsi Stikes Kesuma Husada, Surakarta, 2015.

⁶⁶ Chintih Tiara, "Efektivitas Ekstrak Etanol Daun Cengkeh (*Syzygium Aromaticum* L) Sebagai Ovisida *Aedes Aegypti*" *Skripsi Fakultas Kedokteran Universitas Lampung* (2016), h 5.

Virus tersebut termasuk dalam group B Arthropod borne viruses (arboviruses), Keempat type virus tersebut telah ditemukan di berbagai daerah di Indonesia dan yang terbanyak adalah type 2 dan type 3. Penelitian di Indonesia menunjukkan Dengue type 3 merupakan serotype virus yang dominan menyebabkan kasus yang berat.⁶⁷

3. Cara Penularan

Terdapat tiga faktor yang memegang peranan pada penularan infeksi virus dengue, yaitu mausia, virus dan vektor perantara. Virus dengue ditularkan kepada manusia melalui nyamuk *Aedes Aegypti*. *Aedes albopictus*, *Aedespolynesiensis* dan beberapa spesies yang lain dapat juga menularkan virus ini, namun merupakan vektor yang kurang berperan. Aedes tersebut mengandung virus dengue pada saat menggigit manusia yang sedang mengalami viremia. Kemudian virus yang berada di kelenjar liur berkembang biak dalam waktu 8 – 10 hari (*extrinsic incubation period*) sebelum dapat ditularkan kembali pada manusia pada saat gigitan berikutnya. Sekali virus dapat masuk dan berkembang biak di dalam tubuh nyamuk tersebut akan dapat menularkan virus selama hidupnya (infektif). Dalam tubuh manusia, virus memerlukan waktu masa tunas 4–6 hari (*intrinsic incubation period*) sebelum menimbulkan penyakit. Penularan dari manusia kepada nyamuk dapat terjadi bila nyamuk menggigit manusia yang sedang mengalami viremia, yaitu 2 hari sebelum panas sampai 5 hari setelah demam timbul.⁶⁸

⁶⁷ A. Sukohar, “Demam berdarah dengue” jurnal kedokteran universitas lampung vol 2 no 2, 2014, h 5-6

⁶⁸ Ibid h 6-7.

D. Ovisida

1. Pengertian Ovisida

Ovisida berasal dari kata latin *ovum* yang berarti telur dan *cide* yang bermakna pembunuh. Ovisida merupakan suatu insektisida yang mekanisme kerjanya membunuh atau menghambat perkembangbiakan telur. Ovisida yang baik menurut WHO adalah yang tidak menimbulkan perubahan pada pH dan warna pada media air, serta kandungan zat yang tidak membahayakan⁶⁹

“Ovisida botani adalah insektisida yang bahan aktifnya berasal dari tumbuhan atau bagian tumbuhan seperti akar, daun, batang atau buah. Bahan-bahan ini diolah menjadi berbagai bentuk, antara lain bahan mentah berbentuk tepung, ekstrak atau resin yang merupakan hasil pengambilan cairan metabolit sekunder dari bagian tumbuhan atau bagian tumbuhan dibakar untuk diambil abunya dan digunakan sebagai ovisida”.⁷⁰

2. Mekanisme Ovisida

Proses penghambatan daya tetas telur *Aedes aegypti* diduga terjadi karena masuknya zat aktif insektisida ke dalam telur melalui titik-titik poligonal pada permukaan telur. Masuknya zat aktif insektisida disebabkan karena potensial insektisida dalam air yang berada di lingkungan luar telur lebih tinggi (hipertonis) daripada potensial air yang terdapat di dalam telur (hipotonis). Masuknya zat aktif insektisida ke dalam telur akan mengganggu proses metabolisme dan menyebabkan berbagai macam pengaruh terhadap

⁶⁹ Putri Aini, “Efektivitas Ekstrak Daun Pandan Wangi (*Pandanus Amaryllifolius*, Roxb.) Sebagai Ovisida *Aedes Aegypti* (Linn.)” *Skripsi Fakultas Kedokteran Universitas Lampung*, 2015, h 26.

⁷⁰ Chintih Tiara, “Efektivitas Ekstrak Etanol Daun Cengkeh (*Syzygium Aromaticum* L) Sebagai Ovisida *Aedes Aegypti*” *Skripsi Fakultas Kedokteran Universitas Lampung* (2016), h 24.

telur.⁷¹ Pengaruh yang dapat ditimbulkan akibat masuknya insektisida ke dalam telur adalah rusaknya membran telur yang menyebabkan masuknya senyawa aktif lain ke dalam telur sehingga terjadi gangguan perkembangan pada telur *Aedes aegypti* yang berujung pada kegagalan telur menetas menjadi larva.⁷² selain itu Masuknya zat aktif tersebut akan menghambat proses metabolisme telur dan menyebabkan berbagai macam pengaruh pada telur.⁷³ Metabolisme telur yang terhambat akan mengganggu siklus hidup nyamuk. Siklus hidup nyamuk merupakan metamorfosis sempurna (holometabola). Di dalam kurva kelulushidupan, insekta termasuk ke dalam hewan yang tingkat mortalitasnya tinggi sejak awal perkembangbiakan terutama pada fase telur dan larva dan akan mudah bertahan hidup di fase berikutnya. Hal ini disebabkan karena faktor negatif pertumbuhan, seperti keadaan lingkungan sekitar.

E. Kurva Kesintasan

Kurva kesintasan merupakan suatu metode grafik yang di gunakan untuk merepresentasikan data pada tabel kehidupan, yaitu suatu plot proporsi atau jumlah kohor yang masih hidup pada setiap kelompok usia. Kurva kesintasan hidup dapat diklasifikasikan menjadi tiga tipe umum yaitu:

⁷¹Aulia SD,DKK, "The Effectiveness Of Red Phaleria Extracts (*Phaleria Macrocarpa* (Scheff.) Boerl) As The Ovicides Of *Aedes Aegypti*", *jurnal, Universitas Lampung*, ISSN 2337-3776 (2013), h 154

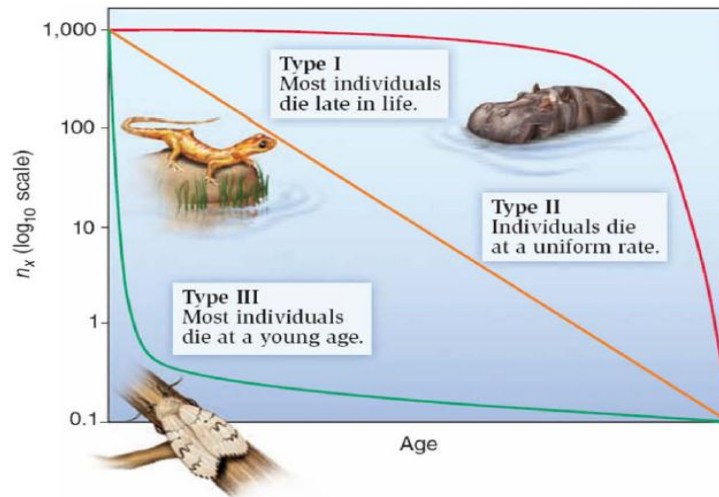
⁷² Ibid h 24-25.

⁷³ Repindo, Apga, "Efektifitas Ekstrak Bawang Putih (*Allium sativum*) Sebagai Ovisida Nyamuk *Aedes aegypti*", *Jurnal Agromed Unila*, Vol. 1 No. 1, (Agustus 2014), h. 20

1. Kurva tipe I : Mencerminkan kelangsungan hidup tinggi pada awal kehidupan dan menengah, diikuti oleh penurunan cepat dalam ketahanan hidup di kemudian hari. Spesies kurva ini khas yang menghasilkan beberapa keturunan tetapi merawat mereka dengan baik, termasuk manusia dan banyak mamalia besar lainnya.
2. Kurva tipe II : Merupakan intermediat, dengan laju kematian yang konstan selama rentang hidup organisme. Jenis kesintasan ini terjadi pada bajing tanah belding
3. Kurva tipe III : kurva tipe III menitik turun dengan tajam di awal, mencerminkan laju kematian yang sangat tinggi di awal kehidupan (anak) namun mendatar sewaktu laju kematian menurun untuk sedikit individu yang sintas melewati periode kematian di bagian awal. Tipe kurva ini biasanya berasosiasi dengan organisme-organisme yang menghasilkan banyak sekali keturunan namun hanya memberikan sedikit pengasuhan atau bahkan tidak sama sekali, misalnya tiram mungkin melepaskan jutaan telur namun sebagian besar keturunan akan mati dalam tahap larva akibat predasi atau sebab lainnya.

Terdapat spesies yang memiliki tipe tidak tepat dengan ke tiga tipe kurva tersebut atau menunjukkan pola yang lebih kompleks, pada burung misalnya mortalitas seringkali tinggi di antara individu paling muda (seperti

pada tipe III) namun cukup konstan pada dewasa (seperti pada kurva tipe II)⁷⁴



Gambar 2.14 Kurva kesintasan Hidup
Sumber: Ekologi Populasi, 2016⁷⁵

F. Analisis Materi pembelajaran

Tujuan pembelajaran menekankan pada pemberian pengalaman langsung untuk mengembangkan kompetensi peserta didik agar mampu menjelajahi dan lebih memahami alam sekitar secara ilmiah sehingga kemampuan berpikir analisis, induktif dan deduktif dalam menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan peristiwa alam sekitar sehingga dapat berkembang. Salah satu konsep pada mata pelajaran biologi adalah pencemaran lingkungan. Materi biologi SMA topik ini di ajarkan pada kelas X semester genap. Pada kajian kurikulum 2013, materi pencemaran lingkungan memiliki kompetensi dasar yaitu dasar

⁷⁴ Campbell, N. A. & J. B. Reece. *Biologi, Edisi Kedelapan Jilid 3*. Terjemahan: Damaring Tyas Wulandari. Jakarta: Erlangga. 2008, h 356-357

⁷⁵ Ekologi Populasi (BI3101 EKOLOGI) di akses pada 2016 tersedia di https://fa.itb.ac.id/wp-content/uploads/sites/56/2016/06/Handout_Minggu_56_Populasi_2016.pdf

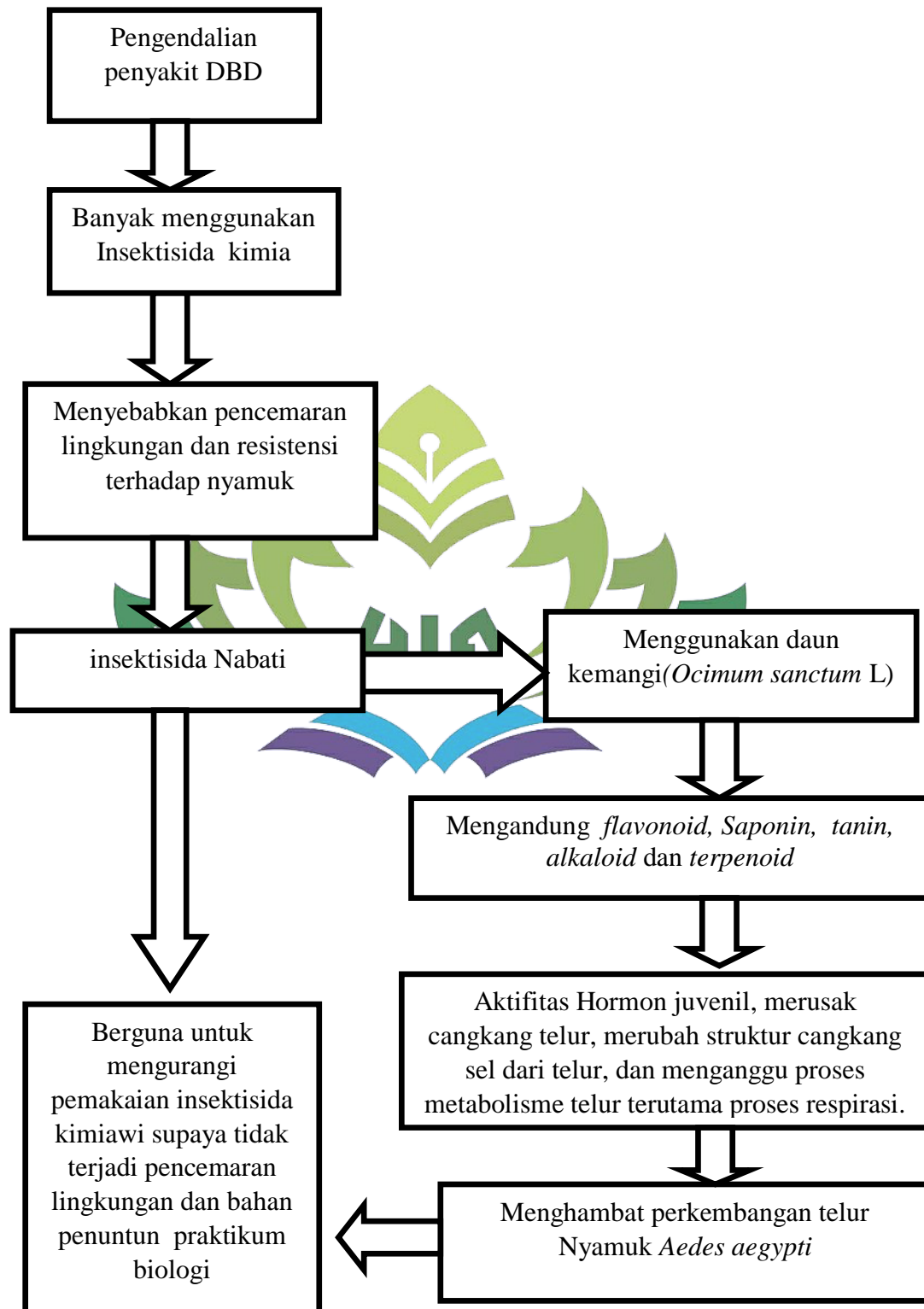
menganalisis data perubahan lingkungan dan dampak dari perubahan-perubahan tersebut bagi kehidupan dan memecahkan masalah lingkungan dengan membuat desain produk sebagai upaya pelestarian lingkungan.

Materi pencemaran lingkungan selain dapat di kaji dengan teori dapat juga dapat di lakukan melalui diskusi atau melalui percobaan untuk dapat memecahkan suatu masalah pada topik pembelajaran pencemaran lingkungan dimana siswa merumuskan hipotesis, melakukan percobaan, pengambilan data, pengolahan data dan mengkomunikasikan hasil eksperimen secara lisan dan tertulis. Sehingga pencapaian tujuan pembelajaran pencemaran lingkungan dapat di lakukan dengan menggunakan metode eksperimen.

Metode eksperimen merupakan metode yang harus di kuasai oleh peserta didik karena siswa berlatih menggunakan metode ilmiah dalam menghadapi berbagai masalah, lebih efektif berfikir, serta membuat siswa memperoleh ilmu pengetahuan, menemukan pengalaman praktik dan memberikan pengalaman secara langsung sehingga dapat membina siswa dalam membuat terobosan-terobosan baru dengan penemuan dari hasil percobaannya dan bermanfaat bagi kehidupan manusia.

G. Kerangka Pemikiran

Berikut kerangka berfikir dalam penelitian :



H. Hipotesis

Bedasarkan landasan teori yang sudah di uraikan di atas, maka peneliti mengajukan hipotesis sebagai berikut :

H_0 = Tidak ada pengaruh ekstrak daun kemangi (*Ocimum sanctum L*) sebagai ovisida terhadap telur nyamuk *Aedes aegypti*.

H_1 = Ada pengaruh ekstrak daun kemangi (*Ocimum sanctum L*) sebagai ovisida terhadap telur nyamuk *Aedes aegypti*.

Hipotesis H_0 ditolak pada taraf nyata α bila F hitung $>$ F tabel



BAB III

METODE PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat Penelitian

Pelaksanaan penelitian ekstrak daun kemangi (*Ocimum sanctum* L.) sebagai pembasmi serangga pada tahap telur atau ovisida nyamuk *Aedes aegypti* dilakukan dilaboratorium Loka Penelitian dan Pengembangan Pemberantasan Penyakit Bersumber Binatang (LokaLitbang P2B2) Ciamis Jawa Barat, dan pembuatan ekstrak dan uji fitokimia ekstrak daun kemangi (*Ocimum sanctum* L.) dilakukan di Laboratorium Kimia Organik Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung, keseluruhan waktu pelaksanaan penelitian ini dilakukan pada bulan Mei 2018.

B. Alat dan Bahan

Alat yang di gunakan dalam penelitian yaitu tampah, belender, batang pengaduk, timbangan digital, Erlenmeyer, toples, Alumunium foil, Roraty evaporator, pipet tetes, pipet ukur, gelas ukur, beaker glass, botol tertutup, spatula, stopwatch, thermometer, mikroskop stereo, Petridisk, hand counter, dan camera. Bahan penelitian yang di gunakan dalam penelitian ini adalah kain kasa, kertas saring, daun kemangi (*Ocimum sanctum* L.), kemudian menggunakan Hewan uji penelitian berupa 600 telur Nyamuk *Aedes aegypti*.

serta menggunakan Larutan penelitian berupa Larutan Tween 80%¹. Dan Menggunakan ethanol 96% serta Aquades.

C. Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah telur nyamuk *Aedes aegypti* yang diperoleh dari Loka Penelitian dan Pengembangan Pemberantasan Penyakit Bersumber Binatang (P2B2) Ciamis, Jawa Barat. Telur didapatkan dalam sediaan bentuk kering dengan menggunakan kertas saring.

Sampel percobaan ini untuk setiap perlakuan digunakan 25 telur dengan 4 kali pengulangan. dengan menggunakan 6 konsentrasi yaitu 4 konsentrasi perlakuan, 1 kontrol negatif dan 1 kontrol positif, jadi total telur *Aedes aegypti* yang dipakai terdiri dari 600 butir telur.

D. Metode Penelitian.

Jenis penelitian ini adalah eksperimental dengan menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL). Metode rancangan acak lengkap RAL adalah rancangan percobaan yang diterapkan jika ingin mempelajari perlakuan menggunakan satuan percobaan untuk setiap perlakuan atau menggunakan total satuan dalam percobaan.² Percobaan menggunakan 6 konsentrasi, yaitu konsentrasi 0,3%, 0,5%, 0,7%, 1% dan 0% sebagai kontrol negatif serta larutan tween sebagai kontrol positif, dengan 4 kali pengulangan. Dengan contoh tabel pengamatan seperti berikut ini.

¹Agustina Prima Popylaya Dkk, Efektivitas Ovisida Ekstrak Rimpang Lengkuas Putih (*Alpinia Galanga* L. Willd) Terhadap Kegagalan Penetasan Telur *Aedes Aegypti*, *Jurnal Kesehatan Masyarakat (E-Journal)* Volume 5, Nomor 4, (Issn: 2356-3346), Oktober 2017,h 297.

² Vincent Gasprez, *Metode Perancangan Percobaan*, (Bandung:CV. Armico, 1991), h. 33.

Tabel 3.1 kerangka metode hasil penelitian

Konsentrasi	Jumlah Telur Tidak Menetas				Total telur tidak menetas	Rata-rata Telur Tidak Menetas	Rata-rata (%)
	Pengulangan						
	1	2	3	4			
(0%) kontrol negatif							
kontrol positif							
0,3 %							
0,5 %							
0,7 %							
1 %							

Total telur yang tidak menetas = jumlah seluruh telur konsentrasi tertentu pada setiap pengulangan

Rata-rata telur tidak menetas = $\frac{\text{jumlah total telur tidak menetas}}{\text{Banyaknya pengulangan}}$

= $\frac{\text{jumlah total telur}}{4}$

Rata-rata dalam bentuk persen (%) = $\frac{\text{jumlah total telur tidak menetas}}{\text{Banyaknya Telur dalam Pengulangan}} \times 100\%$

E. Cara Kerja Penelitian

1. Perolehan Sampel Uji

Telur nyamuk *Aedes aegypti* sebanyak telur yang di gunakan dalam penelitian di peroleh dari Ruang Insektarium Loka Litbang P2B2 Ciamis, Jawa Barat.

2. Pembuatan Ekstrak

Pembuatan ekstrak dengan menggunakan daun kemangi.

- Daun kemangi didapatkan dari daerah Lampung selatan kecamatan ketapang.

b. Daun kemangi yang di gunakan adalah daun kemangi yang masih sehat dan segar kemudian daun yang di dapatkan di cuci menggunakan air bersih untuk membersihkan daun kemangi dari kotoran lalu di tiriskan, kemudian di lakukan proses menjemur daun kemangi, proses penjemuran kemangi dengan tujuan untuk mengeringkan daun kemangi hal ini untuk mengurangi kemungkinan terjadinya kerusakan pada ekstrak daun kemangi sehingga dapat di simpan semakin lama. Setelah prosedur penjemuran daun berakhir selanjutnya daun yang sudah kering di haluskan dengan menggunakan belender sampai menjadi serbuk daun kemangi, serbuk ini di namakan dengan simplisia yang akan di gunakan dalam pembuatan ekstrak.³

c. Pembuatan ekstrak daun kemangi dilakukan dengan metode meserasi , metode meserasi merupakan proses ekstraksi dengan cara merendam sampel dengan sesekali dilakukan pengadukan.⁴ meserasi di lakukan dengan menggunakan pelarut etanol 96% Serbuk daun kemangi Sekitar 1kg di masukan kedalam toples dengan merendamnya menggunakan larutan etanol 96 % sebanyak 4000 ml atau 4 L dan kemudian ditutup, sesekali di aduk supaya benar-benar menyatu dalam keadaan tertutup.

³ Densi Selpia Sopianti, Dede Wahyu Sary, "Skrining Fitokimia Dan Profil Klt Metabolit Sekunder Dari Daun Ruku-Ruku (*Ocimum Tenulflorum* L.) Dan Daun Kemangi (*Ocimum Sanctum* L)" *jurnal secientia* vol 8 no 1, 2018.h 45

⁴ Tukiran , *kimia bahan alam*. (surabaya : UNESA Press, 2015), h 215.

- d. Hasil maserasi atau perendaman dari larutan tersebut disaring untuk mendapatkan sarinya, kemudian selanjutnya melakukan penguapan pada hasil sarinya tersebut menggunakan *rotary evaporator*, dari penguapan tersebut untuk menghilangkan cairan penyari atau etanol yang di gunakan sehingga mendapatkan konsistensi ekstrak yang lebih pekat dengan konsentrasi 100%.⁵ Hasil penguapan dari 1kg simplisia yang di gunakan yaitu 100gr, dan hasil ekstrak pekat daun kemangi yang didapatkan yaitu 150 ml kemudian ekstrak tersebut dimasukan dalam wadah botol kaca ukuran 150 ml berwarna gelap dan di tutup dengan menggunakan Alumunium foil dan penutup botol kemudian disimpan di dalam lemari pendingin.

3. Uji Kandungan Ekstrak Daun Kemangi (*Ocimum sanctum* L)

Uji fitokimia kandungan Ekstrak Daun Kemangi (*Ocimum sanctum* L) dengan menguji senyawa Saponin, Alkoloid, Flavonoid, Tanin, dan Terpenoid di lakukan dengan cara sebagai berikut:

a. Uji kandungan Saponin

Memasukkan ekstrak kedalam tabung reaksi, menambahkan aquades Kemudian di kocok selama 30 detik Uji positif ditunjukkan dengan terbentuknya busa

b. Uji Kandungan Flavonoid

⁵ Mayang Sari, Intan, “Uji Efektifitas Ekstrak Bunga Krisan (*Chrysanthemum morfolium*) Sebagai Ovisida Terhadap Telur *Aedes aegypti*”, *jurnal, Universitas Lampung, Volume 4 Nomor 5* (februari 2015), h 30

Memasukkan ekstrak kedalam tabung reaksi kemudian menambahkan Serbuk Mg dan menambahkan HCl pekat. Uji positif ditunjukkan dengan terbentuknya warna kuning, merah atau jingga

c. Uji Kandungan Alkoloid

Memasukkan ekstrak kedalam tabung reaksi kemudian menambahkan kloroflom kemudian menambahkan pereaksi mayer maka Uji positif ditunjukkan dengan terbentuknya warna putih kekuningan, sampai terdapat endapan merah jingga⁶

d. Uji Kandungan Tanin

Memasukkan ekstrak kedalam tabung reaksi kemudian menambahkan FeCl_3 maka Uji positif ditunjukkan dengan terbentuknya warna biru-hitam, hijau atau biru-hijau

e. Terpenoid

Memasukkan ekstrak kedalam tabung reaksi kemudian menambahkan asam asetat glacial dan H_2SO_4 maka uji positif ditunjukkan dengan terbentuknya warna merah.

f. Steroid

Memasukkan ekstrak kedalam tabung reaksi kemudian menambahkan asam asetat glacial dan H_2SO_4 maka Uji positif

⁶ Densi Selpia Sopiani, Dede Wahyu Sary, Op, Cit, h 46

ditunjukkan dengan terbentuknya warna biru.⁷

4. Pembuatan Larutan Perlakuan

selama pembuatan berbagai macam konsentrasi yang diperlukan dapat digunakan rumus $V_1M_1 = V_2M_2$.

Keterangan :

V_1 = Volume larutan yang akan diencerkan (ml)

M_1 = Konsentrasi ekstrak daun kemangi yang tersedia (%)

V_2 = Volume larutan (air + ekstrak) yang diinginkan (ml)

M_2 = konsentrasi ekstrak daun kemangi yang akan dibuat (%).⁸

Untuk kelompok kontrol negatif (0%) menggunakan 100 ml aquades. sedangkan untuk kelompok kontrol positif menggunakan Larutan Tween (1ml tween + 100 ml aquades)⁹. dan untuk kelompok perlakuan menggunakan 4 dosis larutan ekstrak daun kemangi (*Ocimum sanctum* L) yaitu 0,3%; 0,5%; 0,7%; 1% dimana masing-masing dosis dilarutkan dengan aquades sampai mencapai 100 ml.

5. Uji Efektivitas

Uji efektivitas ekstrak daun kemangi sebagai ovisida atau pembasmi serangga pada tahap telur nyamuk *Aedes aegypti* yaitu menggunakan beaker glass yang berjumlah 24 buah. Jumlah tersebut disesuaikan dengan jumlah konsentrasi dikalikan dengan jumlah pengulangan. Kemudian Larutan uji yang digunakan adalah ekstrak daun

⁷ Nur Tasmin, Erwin, Irawan W. Kusuma, Isolasi, Identifikasi Dan Uji Toksisitas Senyawa Flavonoid Fraksi Kloroform Dari Daun Terap (*Artocarpus Odoratissimus* Blanco), ISSN 1693-5616. 2014. h 46.

⁸ ibid h 31-32

⁹ Op Cit, Agustina Prima Popylaya Dkk, ,h 297.

kemangi dengan konsentrasi yaitu 0,3%; 0,5%; 0,7%; 1% yang di larutkan dengan aquades, dimana pembuatan larutan uji Ekstrak daun kemangi dengan membuat larutan stok untuk tiap konsentrasi perlakuan dengan mengambil aquades dimasukkan ke dalam gelas ukur kemudian mengambil ekstrak daun kemangi dari botol penyimpanan menggunakan pipet tetes ukuran 3 ml, lalu dimasukkan ke dalam gelas ukur. Setelah itu, secara perlahan melakukan pengadukan dengan bantuan batang pengaduk sampai mendapatkan larutan stok yang homogen, aquadest sebagai kontrol negatif (0%). Dan larutan tween sebagai kontrol positif (1 ml tween + 100 ml aquades). Kemudian masing-masing Larutan dengan konsentrasi perlakuan tersebut dituangkan ke dalam beaker glass, dan memasukan masing-masing 25 butir telur *Aedes aegypti* dalam beker glass. Pada setiap perlakuan dilakukan pengulangan sebanyak 4 kali.¹⁰ Kemudian pada saat Pengamatan berlangsung maka memperhatikan keadaan telur yang menetas menjadi larva, kemudian menghitung jumlah larva untuk mengetahui jumlah telur yang tidak menetas¹¹ setiap 6 jam sekali sampai jam ke 72.¹² kemudian setelah 72 jam telur yang tidak mengalami penetasan akan dihitung dan diakumulasikan dalam tabel pengamatan.

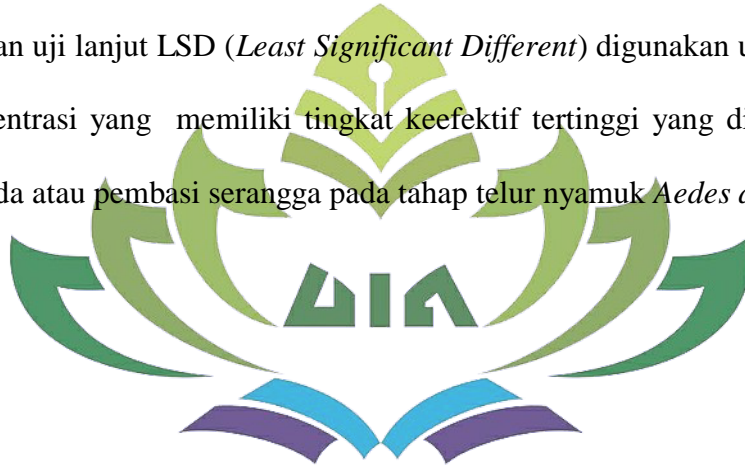
¹⁰Op. Cit. Mayang Sari, Intan, h. 30-31

¹¹ Kandasamby Kharthika Depvi, Ramanathapuram Sundaram Mohanraj and Balasubramaniam Dhanakkodi, "Mosquitocidal Activities of *Spathodea campanulata* Methanolic Leaf Extract Against the Dengue Vector *Aedes aegypti*". *Asian J. Plant Science Research*, Vol. 3 Issue 4, (2013), h. 141.

¹²Bria, Yuliana Rohan, Pengaruh konsentrasi Air Tawar pada Air Sumur Terhadap Daya tetas Nyamuk *Aedes Aegypti* di laboratorium, jurnal Universitas Dieyan Nuswantoro Semarang, 2010. h 31.

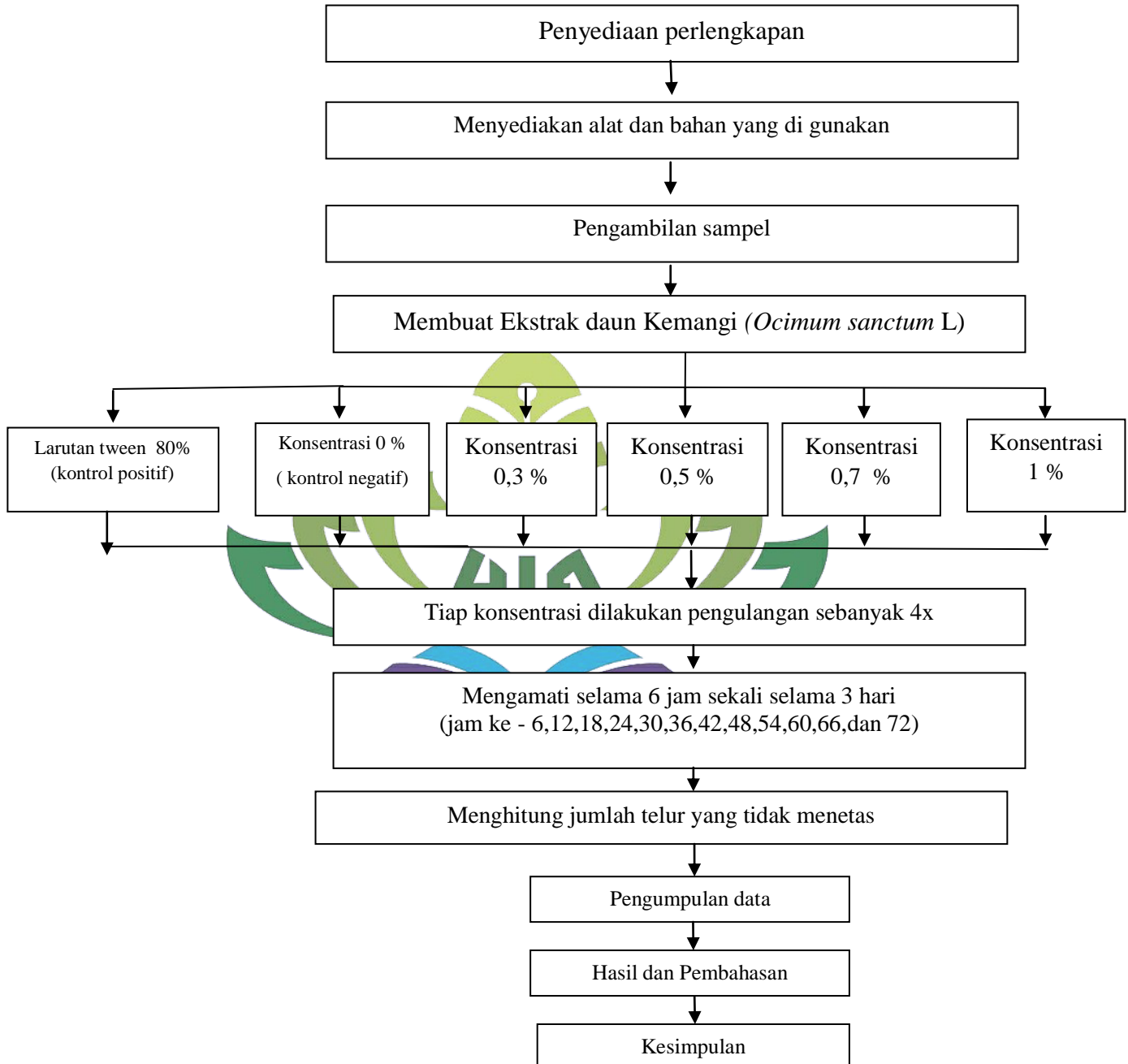
F. Analisis Data

Data dari hasil pengamatan ovisida terhadap nyamuk *Aedes aegypti* adalah data telur nyamuk yang tidak menetas selama 6 jam sekali sampai jam ke-72 jam. Data pengamatan pada jam ke 72 dilakukan perhitungan dengan perangkat komputer *software* SPSS *versi* 17. kemudian menganalisis data uji *One Way Anova* dengan $\alpha = 0.05$, Uji one way ANOVA akan mendapatkan F_{hitung} dan F_{tabel} . Jika $F_{hitung} > F_{tabel}$ maka perlakuan dinyatakan signifikan atau jika hasil uji one way ANOVA menunjukkan angka $pvalue < 0,05$, sehingga dilanjutkan dengan uji lanjut LSD (*Least Significant Different*) digunakan untuk mengetahui konsentrasi yang memiliki tingkat keefektif tertinggi yang digunakan sebagai ovisida atau pembasi serangga pada tahap telur nyamuk *Aedes aegypti*.



G. Alur Kerja Penelitian

Adapun alur penelitian pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

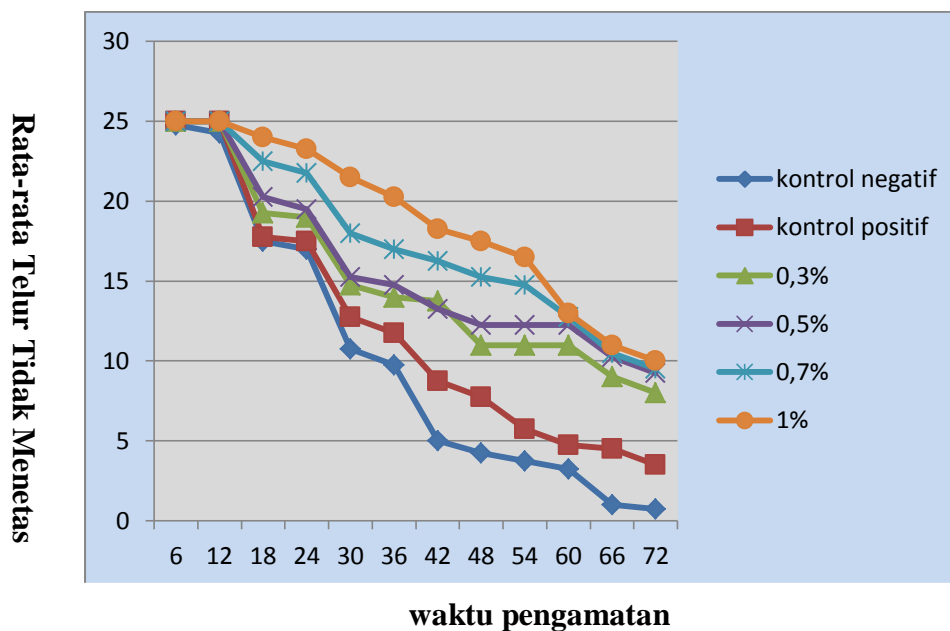


BAB IV

HASIL PENGAMATAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Pengamatan

Berdasarkan hasil riset ekstrak daun kemangi (*Ocimum sanctum* L.) sebanyak 0,3%, 0,5%, 0,7% dan 1% setiap perlakuan dilakukan empat kali pengulangan dan setiap beaker glass terdiri dari 25 telur *Aedes aegypti* pada setiap pengulangan di lakukan pengamatan setiap 6 jam sekali sampai jam ke-72 dan setelah didapatkan hasil pada jam ke-72 dilakukan perhitungan secara kumulatif. Dimana setiap 6 jam sekali pada semua konsentrasi dari ekstrak daun kemangi kemangi (*Ocimum sanctum* L.) menunjukan hasil ekstrak daun kemangi kemangi (*Ocimum sanctum* L.) dapat menghambat perkembangbiakan telur nyamuk *Aedes aegypti*. Selain itu, larutan yang diujicoba berupa kontrol positif(+) dan negatif(-). Kontrol (+) menggunakan larutan tween 80% dan negatif (-) menggunakan Aquades dimana dari hasil pengamatan berupa kontrol positif (+) dan negatif (-) menunjukan hampir semua telur nyamuk mengalami penetasan. Berikut ini adalah grafik rata-rata jumlah kuantitas telur nyamuk *Aedes aegypti* yang tidak menetas menjadi larva.



Gambar 4.1 Grafik rerata jumlah telur tidak menetas selama 6-72 jam

Berdasarkan grafik di atas menunjukkan bahwa telur nyamuk *Aedes aegypti* yang tidak mengalami penetasan menjadi larva, pada 6 jam pertama dan ke 12 kontrol negatif memiliki rata-rata telur yang tidak menetas yaitu 24,75 dan pada jam ke 12 rerata telur pada kontrol negatif yaitu 24,25 kemudian pada kontrol positif (+) dan perlakuan ekstrak daun kemangi (konsentrasi 0,3 %; 0,5%;0,7%;1%) pada jam ke 6 dan 12 terlihat berada pada satu titik hal ini berarti jumlah rerata telur tidak berselisih dimana rata-rata telur yang tidak menetas adalah 25 hal ini berarti telur nyamuk *Aedes aegypti* tidak ada yang menetasmenjadi larva, kemudian pada jam ke 18 terlihat pada grafik yaitu pada kontrol positif (+) dan pada perlakuan ekstrak daun kemangi (konsentrasi 0,3%;0,5%;0,7%;1%) menunjukkan telur nyamuk *Aedes aegypti*

baru mengalami penurunan jumlah rata-rata telur nyamuk yang tidak mengalami penetasan menjadi larva hal ini berarti telah terjadi penetasan telur menjadi larva pada jam 18. Dari grafik di atas pada kontrol positif (+) rata-rata telur yang menetas menjadi larva pada jam ke 18 yaitu 17,75 dan pada perlakuan ekstrak daun kemangi (konsentrasi 0,3%; 0,5%;0,7%;1%) dengan rata-rata penurunan daya tetas telur yang berbeda pada konsentrasi 0,3% rerata telur yang menetas adalah 19,25; 0,5% adalah 20,25: 0,7% adalah 22,5 dan pada konsentrasi 1 % rerata telur yang tidak menetas adalah 24 dari grafik di atas menunjukkan bahwa pada jam ke 18 daya hambat penetasan telur tertinggi berada pada konsentrasi 1% , kemudian pada jam berikutnya dari grafik di atas dapat di ketahui bahwa pada pada kontrol negatif penetasan telur atau jumlah rata-rata telur yang tidak menetas terus terjadi penurunan sampai jam ke-72 dimana dari jam ke-24 rata-rata telur yang tidak menetas adalah 17, pada jam ke-30 adalah 10,75; jam ke 36 adalah 9,75, jam ke-42 adalah 8,75, jam ke-48 adalah 4,25; jam ke-54 adalah 3,75; jam ke-60 adalah 3,25 dan jam ke 66 adalah 5 dan pada jam ke 72 adalah 3. hal ini serupa dengan kontrol positif telur yang tidak menetas terus terjadi penurunan sampai jam ke-72 dimana dari jam ke-24 rata-rata telur yang tidak menetas adalah 17,5, pada jam ke-30 adalah 12,75; jam ke 36 adalah 11,75, jam ke-42 adalah 8,75, jam ke-48 adalah 7,75; jam ke-54 adalah 5,75; jam ke-60 adalah 4,75; jam ke 66 adalah 3 dan jam-ke 77 adalah 12. Dan pada grafik menunjukkan konsentrasi perlakuan ekstrak daun kemangi (0,3%; 0,5%; 0,7%; 1%) juga mengalami penurunan jumlah rata-rata

telur yang tidak mengalami penetasan menjadi larva hal ini berarti telur nyamuk terus mengalami penetasan yang dimulai dari jam ke 18-72 tetapi pada grafik menunjukkan konsentrasi perlakuan ekstrak daun kemangi (0,3%; 0,5%;0,7%;1%) memiliki jumlah total telur yang tidak menetas menjadi larva lebih tinggi di bandingkan dengan kontrol negatif dan positif hal ini terlihat pada grafik bahwa perlakuan ekstrak daun kemangi (0,3%; 0,5%;0,7%;1%) grafiknya memiliki jumlah rata-rata telur yang tidak menetas di mulai dari jam ke-48,54 dan 60 grafik menunjukan masi berada pada titik atau garis rata-rata 10 sedangkan pada kontrol negatif dan positif grafik yang terlihat berada di bawah titik atau garis rata-rata 10 dan pada pengamatan jam ke 66 perlakuan ekstrak daun kemangi (0,3%; 0,5%;0,7%;1%) grafiknya sudah berada pada rata-rata garis 10 dan masih di atas garis rata-rata 5 sedangkan pada kontrol negatif dan positif grafik yang terlihat berada di bawah titik atau garis rata-rata 5. Dan pada jam terakhir yaitu jam ke 72 menunjukan rata-rata jumlah telur yang tidak mengalami penetasan menjadi larva pada kontrol negatif grafiknya mendekati 0 yaitu dengan rerata jumlah telur tidak menetas adalah sebesar 0,75 dan untuk konsentrasi positif menunjukan grafiknya hampir mendekati 0 yaitu dengan rerata jumlah telur tidak menetas adalah sebesar 3,5 kemudian pada konsentrasi tertinggi yaitu konsentrasi 1% grafiknya berada pada titik atau garis-rata-rata 10 yaitu dengan rerata jumlah telur tidak menetas adalah sebesar 10. Sehingga dari grafik di atas dapat di ketahui konsentrasi yang memiliki rata-rata jumlah tidak mengalami penetasan menjadi larva cukup melonjak

tinggi adalah konsentrasi 1% sedangkan grafik di atas menunjukkan jumlah yang paling rendah dari rata-rata jumlah telur yang tidak mengalami penetasan menjadi larva setelah 72 jam pengamatan yaitu pada konsentrasi 0%, berdasarkan hasil tersebut menunjukkan rata-rata telur tidak menetas selalu terjadi penurunan yang tajam adalah pada kontrol negatif dan positif, dan pada setiap konsentrasi perlakuan ekstrak daun kemangi (0,3%; 0,5%; 0,7%; 1%) semakin jumlah konsentrasi di tingkatkan menunjukkan grafik rata-rata telur yang tidak mengalami penetasan menjadi larva menjadi meningkat, keadaan yang tercatat menunjukkan rata-rata total telur tidak mengalami penetasan akan bertambah banyak jika konsentrasi meningkat.

1. Uji *One Way ANOVA*

Berdasarkan hasil pengamatan pada jam ke-72 di lakukan uji *one way ANOVA*, berikut adalah tabel hasil pengamatan pada jam ke-72 jam (tabel 4.1).

Tabel 4.1
Hasil Pengamatan Pada Jam ke-72 jam

Konsentrasi	Jumlah Telur Tidak Menetas				Total telur tidak menetas	Rata-rata Telur Tidak Menetas	Rata-rata (%)
	Pengulangan						
	1	2	3	4			
(0%) kontrol negatif	0	1	0	2	3	0,75	3%
Kontrol positif	4	3	4	3	14	3,5	14%
0,3	9	8	10	5	32	8	32%
0,5 %	11	10	9	7	37	9,25	37%
0,7 %	11	8	10	9	38	9,5	38%
1 %	11	9	11	9	40	10	40%

Selanjutnya data pada jam ke-72 tersebut di analisis dengan Uji *one way* ANOVA untuk mengetahui apakah ada pengaruh dari ekstrak daun kemangi sebagai ovisida terhadap telur nyamuk *Aedes aegypti*. selanjutnya berikut merupakan hasil perhitungan Uji *one way* ANOVA (tabel, 4.2).

Tabel 4.2
Hasil Uji *one way* ANOVA

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	F tabel 5%
Ovisida	5	289	57,8	29	2,77
Galat	18	36	2		
Total	23	325	59,8		

Jika $F_{\text{Hitung}} > F_{\text{Tabel}}$ maka perlakuan dinyatakan H_0 di tolak dan H_1 di terima dan perlakuan dinyatakan berpengaruh, hasil ini membuktikan bahwa $F_{\text{Hitung}} > F_{\text{Tabel}}$ sehingga H_0 di tolak dan H_1 di terima, H_1 menyatakan Ada pengaruh ekstrak daun kemangi (*Ocimum sanctum* L.) sebagai ovisida terhadap telur nyamuk *Aedes aegypti* dan hasil Uji *one way* ANOVA memiliki nilai signifikan yaitu 0,000. yang menunjukkan bahwa bahwa nilai signifikan $p < 0,05$. maka ekstrak daun kemangi (*Ocimum sanctum* L.) memiliki pengaruh sebagai ovisida terhadap nyamuk *Aedes aegypti* dan untuk melihat perbedaan pengaruh antara konsentrasi perlakuan kemudian melakukan pengujian lanjutan dengan uji *Post Hoc* berupa LSD (*Least Significant Difference*).

2. LSD(*Least Significant Difference*)

LSD(*Least Significant Difference*) di lakukan untuk mengetahui pengaruh perbedaan antar masing-masing konsentrasi, Berikut merupakan tabel hasil dari LSD pada setiap konsentrasi (tabel 4.3).

Tabel 4.3
Hasil Uji LSD

Konsentrasi	Rata-rata jumlah telur yang tidak menetas
Kontrol negatif(-)	$0,75^a \pm 0,96$
Kontrol positif(+)	$3,50^b \pm 0,58$
0,3%	$8,00^c \pm 2,16$
0,5%	$9,25^c \pm 1,71$
0,7%	$9,50^c \pm 1,29$
1%	$10,00^c \pm 1,15$

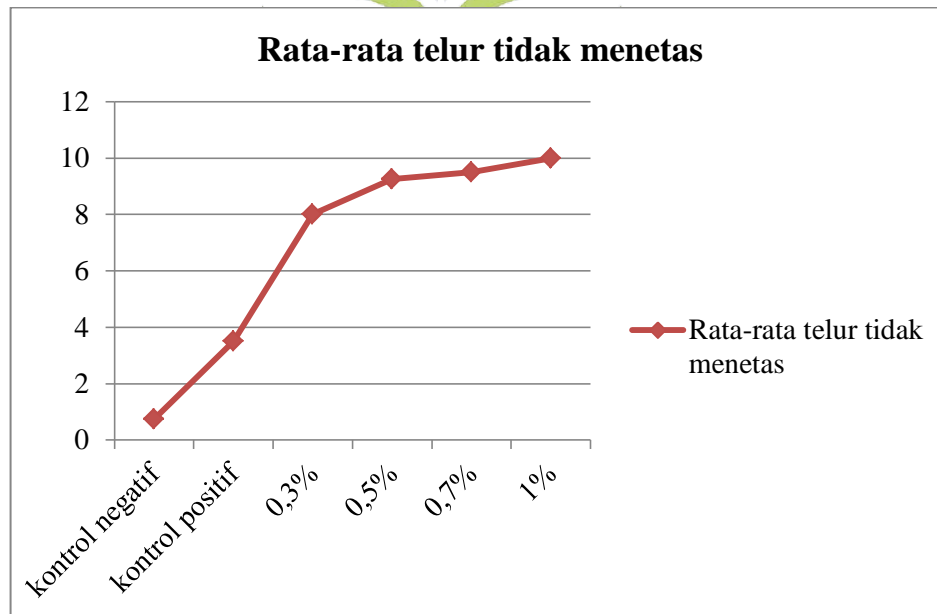
Keterangan : perlakuan yang di ikuti dengan huruf yang sama menunjukan tidak berbeda nyata dan perlakuan yang di ikuti huruf yang berbeda menunjukan berbeda nyata

Meninjau dari hasil penelitian pada tabel 4.3 menunjukkan hasil kontrol (+) berbeda signifikan dengan konsentrasi lainnya, dan kontrol (-) berbeda signifikan dengan konsentrasi lain, konsentrasi 0,3% berbeda signifikan dengan kontrol (+) dan kontrol(-) tetapi tidak berbeda signifikan dengan konsentrasi 0,5%;0,7% dan 1%. Rerata telur yang tidak menetas menjadi larva yang terbentuk dari tinggi kerendah yaitu konsentrasi 1%;0,7%;0,5% dan 0,3%. Dimana rerata telur nyamuk yang tidak menetas menjadi larva pada kontrol negatif adalah 0,75; pada kontrol positif adalah

3,50 dan rerata telur nyamuk yang tidak menetas menjadi larva pada konsentrasi 1%;0,7%;0,5% dan 0,3% secara berturut-turut adalah 10; 9,50;9,25; 8,00;

Ekstrak daun kemangi tidak memiliki perbedaan signifikan disetiap konsentrasi karena kandungan dari ekstrak daun kemangi bekerja secara berurutan dan signifikan, sehingga semakin tinggi konsentrasi yang di gunakan maka semakin rerata telur yang tidak menetas menjadi larva semakin tinggi, hal ini dapat di lihat pada grafik (grafik 4.2).

Gambar 4.2 Grafik rata-rata jumlah telur tidak menetas pada jam ke-72



Grafik 4.2 menunjukkan rata-rata telur yang tidak mengalami penetasan menjadi larva pada jam ke-72 yang menunjukkan ekstrak dari daun kemangi memiliki pengaruh terhadap penetasan telur nyamuk pada semua konsentrasi dari grafik terlihat konsentrasi yang menunjukkan pengaruh paling tinggi adalah

konsentrasi 1% , dan pada garik terlihat kontrol negatif tidak mempengaruhi penetasan telur menjadi larva begitu juga dengan kontrol positif tidak memiliki pengaruh terhadap penetasan telur menjadi larva .

3. Hasil Uji Fitokimia Ekstrak Daun Kemangi

Percobaan fitokimia dilaksanakan guna melihat kandungan dari senyawa metabolit sekunder yang termasuk pada daun kemangi. Uji dilakukan untuk mengetahui dari kandungan senyawa flavonoid, alkaloid, tanin, terpenoid, steroid, dan saponin. Produk uji coba fitokimia yang terdapat Daun kemangi menggambarkan terdapatnya suatu senyawa flavonoid, alkaloid, tanin, terpenoid dan saponin Berikut adalah hasil skrining fitokimia ekstrak daun kemangi.

Tabel. 4.4 Hasil Uji Skrining Fitokimia Ekstrak Daun Kemangi

Golongan Senyawa	Pereaksi	Hasil Pengamatan	Keterangan
Flavonoid	(Mg+HCl)	Kuning	+
Saponin	Aquades Steril	Terdapat busa	+
Terpenoid	Asam asetat glacial+H ₂ SO ₄	Merah	+
Steroid	Asam asetat glacial+H ₂ SO ₄	Merah	-
Tanin	FeCl ₃ 5%	Hijau/ Hitam kuat	+
Alkoloid	Mayer	Putih kekuningan/ jingga	+

Keterangan :

(+) = Terindikasi senyawa metabolit sekunder.

(-) = Tidak terindikasi senyawa metabolit sekunder.

B. Pembahasan

Berdasarkan hasil penelitian menggambarkan bahwasanya ekstrak daun kemangi efisien atau berhasil digunakan sebagai ovisida terhadap telur nyamuk *Aedes aegypti* dan dapat menghambat telur nyamuk *Aedes aegypti* menetas menjadi larva yaitu dengan konsentrasi 0,3%; 0,5%; 0,7%; dan 1% hal ini diketahui setelah melihat hasil dari penelitian yang dilakukan selama 72 jam atau 3 hari dan penelitian tersebut dapat terlihat dengan benar dari perbedaan antara penurunan daya tetas telur pada kontrol positif dengan menggunakan larutan tween kemudian kontrol negatif yang tidak diberi ekstrak daun kemangi atau menggunakan aquades dan dengan keempat konsentrasi yang menggunakan ekstrak daun kemangi.

Perlakuan Pada kontrol negatif menyatakan semua jumlah telur yang digunakan mengalami keberhasilan dalam penetasan telur menjadi larva, sehingga pada kontrol negatif tidak adanya gangguan penetasan telur nyamuk *Aedes aegypti* hal ini dikarenakan tidak adanya kandungan zat yang dapat menghambat penetasan telur nyamuk *Aedes aegypti*. kemudian pada kontrol positif juga tidak mengalami hambatan penetasan telur yang cukup banyak hal ini karena larutan tween 80% merupakan larutan yang tidak memiliki pengaruh yang besar terhadap daya tetas telur, hal ini serupa dengan penelitian Agustina prima popylaya yang menggunakan larutan tween 80% sebagai kontrol positif ovisida nyamuk *Aedes aegypti* keefektifan larutan tween 80% hanya memiliki rata-rata telur yang tidak menetas adalah 1,00 atau 5% dari 100 telur dengan

tiap pengulangan berjumlah 25 telur nyamuk.¹ Larutan Tween 80% merupakan merupakan cairan kental berwarna kuning dan larut dalam air, Tween 80 termasuk dalam jenis surfaktan nonionik dan tidak toksik yang sistem kerjanya sebagai pengemulsi.² Surfaktan merupakan zat-zat yang mengabsorbsi pada permukaan atau antar muka suatu cairan, surfaktan dapat digunakan sebagai bahan pembasah atau *Wetting Agent*, bahan pengemulsi atau *emulsifying agent* dan bahan pelarut *solubilizing agent*.³ Larutan Tween 80% biasanya digunakan sebagai emulgator dalam pembuatan repelan, salah satu penelitian yang menggunakan larutan tween 80% sebagai emulgator dalam pembuatan repelan adalah penelitian dari Endah Nurlaela yang menggunakan tween 80 % sebagai emulgator dalam repelan minyak atsiri daun serai terhadap nyamuk *Aedes aegypti* betina, hasil penelitian tersebut menyatakan bahwa krim atau repelan yang di hasilkan encer, memiliki daya sebar yang baik, dengan daya lekat yang kecil hal ini di karenakan sifat dari Tween mudah larut dalam air sehingga larutan menjadi lebih encer dan daya lekat menjadi lebih kecil.⁴ Dari pemaparan tersebut larutan tween 80% sifatnya yang tidak toksik sehingga jumlah telur pada perlakuan kontrol positif lebih banyak yang menetas dibandingkan dengan telur yang tidak menetas.

¹Op.Cit, Agustina Prima Popylaya Dkk, h 296

²Purwandayu Sari Asriqya, "Profil Kelarutan Limbah Minyak Bumi Dalam Air Akibat Pengaruh Surfaktan Nonionik Dan Laju Pengadukan", *skripsi* Institut Pertanian Bogor, 2009. h 2-3

³Rina Wahyuni, Auzal Halimm Rina Trifarmila, Pengaruh Surfaktan Tween 80 Dan Span 80 Terhadap Solubilisasi Dekstrometorfan Hidrobromida, *Jurnal Farmasi Higea*, Vol.1, No. 1(2014),h.1.

⁴Nurlaila Endah dkk, "Optimasi Komposisi Tween 80 Dan Span 80 Sebagai Emulgator Dalam Repelan Minyak Atsiri Daun Sere (*Cymbopogon Citratus* (D.C) Stapf) Terhadap Nyamuk *Aedes Aegypti* Betina Pada Basis *Vanishing Cream* Dengan Metode *Simplex Lattice Design*", *Jurnal Ilmiah Kefarmasian*, Vol. 2, No. 1, 2012. h 47-49

Ekstrak daun kemangi dengan konsentrasi 0,3%, 0,5%, 0,7%, 1% menyebabkan daya hambat penetasan telur menjadi larva. dengan menunjukkan hasil yang berbeda-beda dan tiap konsentrasi menunjukkan hasil tidak sama pada tingkat signifikannya, semakin di tingkatkannya konsentrasi ekstrak daun kemangi maka daya hambat penetasan telur juga semakin mengalami peningkatan. Hal tersebut berdasarkan dari hasil pegamatan yang di lakukan.

Hasil pengamatan pada kontrol negatif yaitu 0% rerata telur yang tidak menetas adalah 0,75 telur atau 3% telur tidak menetas, dan positif yaitu 1ml larutan tween+100ml aquades rerata telur yang tidak menetas adalah 3,5 telur atau 14% telur tidak menetas, sedangkan pada konsentrasi perlakuan 0,3% rerata telur yang tidak menetas adalah 8 telur atau 32% telur tidak menetas, pada konsentrasi 0,5% rerata telur yang tidak menetas adalah 9,25 telur atau 37% telur tidak menetas, pada konsentrasi 0,7% rerata telur yang tidak menetas adalah 9,5 telur atau 38% telur tidak menetas, dan pada konsentrasi paling tinggi yakni 1% rata-rata telur tidak mengalami penetasan adalah 10 telur atau 40% telur tidak mengalami penetasan dari semua telur yang digunakan.

Hasil pengamatan menyatakan bahwa ekstrak daun kemangi pada konsentrasi 1% mampu menghambat penetasan telur mencapai 40%, dalam hal ini ekstrak daun kemangi lebih efektif di banding dengan kontrol positif dan negatif, merujuk pada penelitian Rudy Hinanda, yang menggunakan ekstrak daun mimba dengan menggunakan konsentrasi 30%, 35%, 40%, 45%, 50% dan

55% sebagai ovisida terhadap telur nyamuk *Aedes aegypti* dari hasil penelitiannya menyatakan konsentrasi 55% mampu menghambat penetasan telur hingga 100%.⁵ Sehingga penelitian ekstrak daun kemangi sebagai ovisida terhadap nyamuk *Aedes aegypti* daya hambatnya lebih rendah dari penelitian Rudy Hinanda, rendahnya ekstrak daun kemangi dalam menghambat penetasan telur nyamuk *Aedes aegypti* di sebabkan konsentrasi yang di gunakan rendah sehingga perlu meningkatkan konsentrasi.

Hasil yang di dapatkan tersebut selama 72 jam atau selma 3 hari kemudian di lakukan uji One way ANOVA. Hasil uji *One way anova* untuk ovisida nyamuk *Aedes aegypti* dari ekstrak daun kemangi dari pada perlakuan kontrol dapat terlihat memiliki nilai signifikan yaitu 0,000. yang menunjukkan bahwa bahwa nilai signifikan $p < 0,05$ sehingga masing-masing konsentrasi ekstrak daun kemangi mempunyai signifikan yang berbeda secara statistik apabila ditinjau untuk dibedakan dengan kontrol negatif dan kontrol positif. Sedangkan untuk meninjau perbedaan pada setiap konsentrasi ekstrak daun kemangi yang digunakan dilakukan uji lanjutan yaitu dengan menggunakan uji LSD (*Least Significance Different*), didapatkan hasil dari uji LSD (*Least Significance Different*) yaitu kontrol (+) berbeda signifikan dengan konsentrasi lainnya, dan kontrol (-) berbeda signifikan dengan konsentrasi lain, konsentrasi 0,3% berbeda signifikan dengan kontrol (+) dan kontrol(-) tetapi tidak

⁵⁵ Hidana, Rudy. "Efektivitas Ekstrak Daun Mimba (*Azadirachta Indica*) Sebagai Ovisida *Aedes aegypti*". *Jurnal Kesehatan Bakti Tunas Husada: Jurnal Ilmu-ilmu Keperawatan, Analisis Kesehatan dan Farmasi*, 2017, 17.1: 59-65.

berbeda signifikan dengan konsentrasi 0,5%;0,7% dan 1%. Sehingga dapat dikatakan bahwa dengan konsentrasi 0,3% sudah dapat memberikan pengaruh sebagai ovisida terhadap nyamuk *Aedes aegypti* seperti pada konsentrasi 0,5%;0,7% dan 1%.

Daya hambat ekstrak daun kemangi sebagai ovisida nyamuk *Aedes aegypti* di karenakan ekstrak daun kemangi yang di gunakan mengandung senyawa metabolit sekunder yang dapat di jadikan sebagai ovisida. Senyawa-senyawa yang terkandung dalam daun kemangi diantaranya yaitu Alkaloid, Saponin, Tanin, Flavonoid dan Terpenoid.⁶

Hasil penelitian yang terkait dengan ovisida yang sudah memberikan dampak positif dalam mencegah pertumbuhan telur nyamuk *Aedes aegypti* menjadi larva, Seperti penelitian yang di lakukan oleh Aulia SD, menggunakan ekstrak dari buah mahkota dewa (*Phaleria macrocarpa*) Dengan konsentrasi kontrol adalah 0% sehingga di ketahui daya hambat tertinggi pada dosis 1% sebanyak 68% hal ini karena mahkota dewa (*Phaleria macrocarpa*) merupakan tumbuhan yang tersusun atas senyawa Alkaloid, Saponin, Tanin, Flavonoid, dan Minyak atsiri di duga dapat menghambat penetasan telur nyamuk *Aedes aegypti*.⁷

Menurut penelitian yang serupa mengenai ovisida terhadap nyamuk *Aedes aegypti* juga telah di lakukan oleh Nur Vita Purwaningsih dkk

⁶ Densi Selpia Sopiani, Dede Wahyu Sary, "Skrining Fitokimia Dan Profil Klt Metabolit Sekunder Dari Daun Ruku-Ruku (*Ocimum Tenulflorum* L.) Dan Daun Kemangi (*Ocimum Sanctum* L.)" *jurnal secientia* vol 8 no 1, 2018.h 47-48

⁷Aulia SD dkk, "Efektivitas Ekstrak Buah Mahkota Dewa Merah (*Phalerria macrocarpa*) sebagai ovisida *Aedes aegypti*". *Artikel Ilmiah*, (2016), h. 153.

menjelaskan bahwa ekstrak daun srikaya yang juga mengandung senyawa Alkaloid, Flavonoid dan Saponin dapat menghambat daya tetas telur nyamuk *Aedes aegypti* sebanyak 100% pada konsentrasi 400ppm.⁸ Dan penelitian yang telah dilakukan oleh Sho-Xiong Cheah et.al dalam penelitiannya ekstrak dari tumbuhan *Artemisia annua* hasil yang diperoleh yaitu terjadi penghambatan penetasan telur menjadi larva, hal tersebut dikarenakan pada ekstrak tumbuhan tersebut terdapat senyawa yang dapat menghambat penetasan telur yaitu fenolat, terpenoid, alkaloid dan artemesinin.⁹

Ekstrak daun kemangi yang di gunakan sebagai pembasmi serangga pada tahap telur atau ovisida terhadap nyamuk *Aedes aegypti* di duga dapat menghambat daya tetas telur dan mematikan telur nyamuk *Aedes aegypti* hal ini terbukti setelah melakukan penelitian pada ekstrak daun kemangi sebagai ovisida selama 72 jam, adapun telur yang menetas menjadi larva pada pengamatan berikutnya larva tersebut mati. hal tersebut karena ekstrak daun kemangi mengandung senyawa metabolit sekunder yang dapat menghambat perkembangan dan penetasan telur menjadi larva, dan larva tidak akan lama bertahan hidup dalam air yang tercampur dengan senyawa metabolit yang terkandung dalam daun kemangi. Hal ini sama dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Balu Selvakumar et.al bahwasannya telur yang menetas

⁸Nur Vita Purwaningsih, dkk, daya bunuh ekstrak daun srikaya (*a. Squamosa* L.) Terhadap telur dan larva *a. Aegypti* "cakra kimia (indonesian e-journal of applied chemistry)"volume 3, nomor 2, oktober 2015, h 100.

⁹ Sho-Xiong Cheah et.al, Larvacidal, Oviposition, and Ovicidal Effect Of *Artemisia annua* (Asterales:Asteraceae) Against *Aedes aegypti*, *Anophele sinensis*, and *Culex quinquefasciatus* (Diptera: Culicidae),Malaysia, University Sains Malaisiya, *Jurnal Biological Sciences*, (9 Juli 2013), h. 6.

menjadi larva tidak akan lama bertahan hidup dalam air yang tercampur dengan senyawa-senyawa metabolit maka larva akan mati.¹⁰ Hal ini disebabkan larva yang baru menetas (instar1) memiliki tubuh yang masih rentan sehingga organ pada larva tersebut belum berfungsi secara maksimal, maka dari itu larva yang menetas dan terkena paparan senyawa metabolit secara langsung, sehingga senyawa-senyawa metabolit akan masuk kedalam tubuh larva dan akan mengganggu sistem saraf dan sistem pencernaan pada larva sehingga larva akan mati.¹¹

Berikut adalah kandungan metabolit sekunder pada ekstrak daun kemangi :

Tabel. 4.5 Kandungan Metabolit Sekunder Ekstrak Daun Kemangi

Golongan Senyawa	Hasil Pengamatan	Keterangan
Flavonoid	Kuning	+
Saponin	Terdapat busa	+
Terpenoid	Merah	+
Tanin	Hijau/ Hitam kuat	+
Alkoloid	Putih kekuningan/ jingga	+

Keterangan :

(+) = Terindikasi senyawa metabolit sekunder.

(-) = Tidak terindikasi senyawa metabolit sekunder.

¹⁰Balu selvakumar *et al*, “Mosquito Larvacidal, ovicidal, and pupicidal activities of *Annona reticulata* against *Aedes aegypti*, *Anopheles stephensi*, and *Culex quinquefasciatus* (Diptera:Culicidae)”. *International Journal of Recent Science Research*, Vol.6 Issue 2, (February 2015), h. 2692.

¹¹Widya Hari Cahyati, Et.Al, The Phytochemical Analysis Of Hay Infusions And Papaya Leaf Juice As An Attractant Containing Insecticide For *Aedes aegypti*, *Jurnal Kesehatan Masyarakat*,(2017), KEMAS Vol.12, No.2, h.99-100.

Senyawa yang terkandung dalam ekstrak daun kemangi yang di aplikasikan sebagai ovisida terhadap telur nyamuk *Aedes aegypti* menunjukkan cara kerja sebagai pembasmi serangga pada tahap telur atau ovisida dengan membunuh telur nyamuk *Aedes aegypti* dan memperlambat proses penetasan telur pada 72 jam pengamatan. akibat adanya senyawa fitokimia yang terkandung dalam ekstrak daun kemangi sehingga dapat menyebabkan perkembangbiakan embrio terhambat dan menyebabkan terganggunya struktur dari cangkang telur nyamuk *Aedes aegypti*.¹²

Kejadian tersebut terjadi ketika bagian telur dan cangkang telur dimasukan kedalam ekstrak daun kemangi maka terjadilah kerusakan karena endosmosis, dalam hal ini ketika ekstrak masuk telur mengalami perubahan menjadi kering dan diikuti oleh penyusutan dan kematian embrio didalam cangkang telur.¹³ sehingga perkembangbiakan embrio di dalam telur menjadi terhambat.

Telur dari nyamuk *Aedes aegypti* pada saat pertama kali diletakkan berwarna putih, kemudian berubah menjadi gelap sampai hitam dalam waktu 12-24 jam.¹⁴ Embrio yang terdapat pada telur nyamuk *Aedes aegypti* dilindungi dengan cangkang yang tersusun atas dua lapisan korion yaitu eksokorion dan

¹² Ibid, h. 2692.

¹³ Anuskha Dishani U and Dhivya R, "Preliminary phytochemical profiling and ovicidal potential of *Carica papaya* leaf extracts against the filarial vector *Culex quinquefasciatus*", International Journal of Mosquito Research, Vol. 4 No. 3, (April 2017), h. 6

¹⁴ Windayanti Andini, *Efektivitas ekstrak daun sirsak (annona muricata l) terhadap daya tetas telur aedes aegypti*. skripsi Universitas Lampung, 2016, h 17-18.

endokorion.¹⁵ Lapisan eksokorion tahan terhadap kondisi kering dan mempunyai kemampuan mengambil air dari atmosfer. Sedangkan lapisan endokorion yang lunak dan berwarna putih, tetapi setelah satu sampai dua jam peletakan telur akan menjadi keras dan berwarna hitam¹⁶ dan susunan dari cangkang telur nyamuk *Aedes aegypti* mempunyai mikrofil atau titik poligonal sebagai pembatas dari eksokorion yang berguna untuk proses difusi kandungan, senyawa dan pertukaran gas yang dibutuhkan ketika proses embriogenesis.¹⁷

proses embriogenesis yang terjadi pada telur nyamuk *Aedes aegypti* terganggu salah satunya karena masuknya senyawa bioaktif disebabkan potensial insektisida dalam air yang berada di lingkungan luar telur lebih tinggi (hipertonis) dari pada potensial air yang terdapat di dalam telur (hipotonis). Masuknya zat aktif insektisida ke dalam telur akan masuk dan mengganggu proses metabolisme dan menyebabkan berbagai macam pengaruh terhadap proses embriogenesis pada telur nyamuk *Aedes aegypti*¹⁸

Berikut penjelasan mekanisme kerja ovisida dari senyawa aktif yang terkandung pada daun kemangi senyawa bioaktif yang berperan dalam proses penghambatan perubahan telur menjadi larva yaitu flavonoid yang terkandung

¹⁵ Luana Christina Farnesi, *et al*, "Physical feature and chitin content of eggs from the mosquito vectors *Aedes aegypti*, *Anopheles aquasalis* and *Culex quinquefasciatus*: Connection with distinct levels of resistance to desiccation". *Journal of Insect Physiology*, Volume 83, (2015), h. 43-52

¹⁶ Riyani setyaningsih, siti alfiah, "pengaruh suhu penyimpanan terhadap presentase tetas telur *Aedes aegypti* di laboratorium", *Jurnal vektora vol 6 no 1*, 2012, h 11.

¹⁷ Apga repindo dkk, The Effectiveness of garlic (*Alium sativum* L) Extract As Ovicide Of *Aedes aegypti*'s Eggs, vol 1 no , 2014, h 20

¹⁸ Apga repindo dkk, Op Cit, h 20

dalam ekstrak daun kemangi¹⁹ karena flavonoid mengambarkan senyawa yang memiliki tingkat kepolaritasan yang tinggi, akibatnya flavonoid langsung memasuki bagian cangkang telur dan membran sel telur.²⁰

Mekanisme kerja dari senyawa flavonoid sebagai ovisida nyamuk *Aedes aegypti* yang terkandung pada ekstrak daun kemangi mempunyai aktivitas sebagai ecdyson blocker yang dapat menghambat kerja hormon edikson sehingga tidak terjadi proses moulting pada embrio di dalam telur *Aedes aegypti* yang membuat telur tidak menetas menjadi larva dan flavonoid sebagai *juvenil hormone*, yang mengakibatkan terganggunya pertumbuhan telur serta. Prosedur kerusakan telur terjadi karena flavonoid yang masuk melalui wilayah mikrofil atau titik-titik poligonal telur yang merupakan pembatas Lapisan eksokorion memiliki *tubercle* dan difusi kedalam lapisan sehingga mengakibatkan gangguan dalam metabolisme.

Prosedur metabolisme yang terganggu adalah proses respirasi. Selama proses respirasi ada dua gas yang dibutuhkan, yaitu gas oksigen dan nitrogen untuk membantu pertumbuhan telur. Kedua gas tersebut dibutuhkan dalam pertumbuhan sel telur dan menyebabkan embrio akan tumbuh secara sempurna jika kedua gas tersebut memasuki bagian telur melalui bagian mikrofil atau titik-titik poligonal telur yang merupakan pembatas Lapisan eksokorion memiliki *tubercle* yang berfungsi sebagai saluran udara sehingga

¹⁹ Op Cit, purwaningsih vita nur, h 100.

²⁰ Rajasingh Raveen et al, "Laboratory evaluation of few plants extracts for their ovicidal, larvacidal, and pupicidal activity against medically important human dengue, chikungunya and Zika virus vector, *Aedes aegypti* Linnieus". *International Journal of Mosquito Research*, Vol 4 Issue 4, (2017), h.24

oksigen dapat masuk ke dalam sel telur²¹ Tetapi karena ekstrak daun kemangi maka diduga menutup wilayah mikrofil itu maka menyebabkan gas-gas yang diperlukan tidak mencukupi untuk pertumbuhan telur.²² Sehingga dapat dikatakan senyawa ekstrak daun kemangi mempengaruhi perkembangan embrio sehingga embrio tidak sempurna dan mengalami kematian.

Mekanisme kerja Saponin sebagai ovisida nyamuk *Aedes aegypti* yang terkandung pada ekstrak daun kemangi terjadi ketika flavonoid telah merusak cangkang telur yang mampu menyebabkan senyawa aktif saponin mengikuti masuk menembus lapisan telur yang dapat mencegah terjadinya perkembangan telur menjadi larva dengan prosedur merusak lapisan endokorion telur yang merupakan lapisan pelindung telur dan menyebabkan gangguan perkembangan pada telur *Aedes aegypti*.²³ Kemudian Saponin bekerja sebagai senyawa *Entomotoxcity* juga akan merusak membran sel telur sehingga hal ini yang menyebabkan telur tidak menetas menjadi larva.²⁴

Mekanisme kerja senyawa tanin yang terkandung dalam daun kemangi mempunyai aktivitas ovisida dengan cara mengikat protein yang terdapat pada bagian lapisan luar korion telur sehingga proses pertumbuhan sel telur akan sulit mengalami pembelahan sel dan telur tidak akan menetas menjadi larva.²⁵

²¹ Windayanti Andini, *Efektivitas ekstrak daun sirsak (annonamuricata l) terhadap daya tetas telur aedes aegypti*. skripsi Universitas Lampung, 2016, h 14-15

²² Op Cit, Anushka Dishani U and Dhivya R, h.6

²³ Aulia SD, dkk. Op Cit. h 153-154.

²⁴ Agustina prima popykana, dkk, Op Cit. h. 298.

²⁵ I Gusti Komang Oka Wirawan dkk, "Daya Ovicidal Ekstrak Kulit Buah Muda (*Calotropisprocera*) terhadap *Haemonchus contortus* secara in vitro". *Jurnal Sains Veteriner*, Volume 33 Nomor 2, (Desember 2015), h. 171.

Mekanisme kerja senyawa alkaloid yang terkandung pada ekstrak daun kemangi juga mempunyai aktivitas sebagai *juvenil hormone*.²⁶ dan dapat mengganggu sistem kerja saraf pusat mendegradasi membran sel telur untuk masuk ke dalam sel dan merusak sel telur.²⁷ Senyawa lain yang memiliki sebagai *juvenil hormone* adalah terpenoid yang dapat menghambat perkembangan telur menjadi larva.²⁸

Senyawa ovisida dari ekstrak daun kemangi memungkinkan terjadinya gangguan terhadap perkembangan embrio yang terdapat pada telur nyamuk *Aedes aegypti* yang sedang mengalami pertumbuhan, sehingga akan mempengaruhi penetasan telur menjadi larva sehingga telur akan mengalami kematian, dengan cara merusak cangkang sel telur, merusak dua lapisan telur, mengganggu proses metabolisme terutama respirasi, perkembangan telur di racuni, bersifat sebagai juvenil hormon bagi telur nyamuk *Aedes aegypti*, *entomotoxicity* dan dapat menyebabkan tidak mencukupinya cairan sehingga menyebabkan dehidrasi hal ini memicu terjadinya telur menjadi tidak bertumbuh dengan sempurna. Pada penelitian ekstrak daun kemangi sebagai ovisida, telur *Aedes aegypti* yang tidak menetas menjadi tidak terbuka cangkangnya setelah 72 jam pengamatan dianggap mati, karena embrio tidak berkembang.

²⁶ Ibid, 153-154

²⁷ Agustina Prima Popylaya dkk, Op Cit. h 298.

²⁸ Ibid, h 298

Pengamatan terhadap ekstrak daun kemangi yang digunakan sebagai ovisida nyamuk *Aedes aegypti* yang dilakukan setiap enam jam sekali sampai jam ke 72 dengan mengamati banyak telur yang telah menetas menjadi larva sehingga dapat mengetahui rerata telur yang tidak menetas pada setiap konsentrasi selain dari pengaruh kandungan senyawa metabolit sekunder yang bersifat menghambat daya tetas telur nyamuk *Aedes aegypti* pengamatan ovisida ini juga memperhatikan faktor lingkungan yang dapat mempengaruhi perkembangan telur menjadi larva. Dalam hal ini pengamatan dilakukan dengan mengamati perubahan suhu dari keempat konsentrasi perlakuan dan pH tiap konsentrasi perlakuan. Hasil pengamatan selama 72 jam suhu media yang di dapatkan adalah kisaran suhu 27-28⁰C yang mengindikasi bahwa zat aktif pada ekstrak daun kemangi tidak mempengaruhi suhu media percobaan. dimana suhu optimum untuk perkembangan telur nyamuk adalah 27–32⁰C.²⁹

Selain di lakukan pengukuran suhu media, pada pengamatan ekstrak daun kemangi sebagai ovisida nyamuk *Aedes aegypti* di lakukan pengamatan pH media, dimana hasil penelitian pengamatan pH media yang di dapatkan pada perlakuan kontrol negatif pada jam ke 72 adalah 7, pada kontrol positif pH media yang di dapatkan pada jam ke 72 adalah 6,68 dan pH media perlakuan pada konsentrasi 0,3% adalah 6; 0,5%; adalah 6; 0,7% adalah 4,96; dan 1% adalah 4,54. Perbedaan pH pada setiap perlakuan diduga karena kandungan zat aktif pada ekstrak daun kemangi mempengaruhi pH pada media

²⁹ Mayang Sari, Intan, “Uji Efektifitas Ekstrak Bunga Krisan (*Chrysanthemum morfolium*) Sebagai Ovisida Terhadap Telur *Aedes aegypti*”, skripsi, Universitas Lampung, 2015 h 33

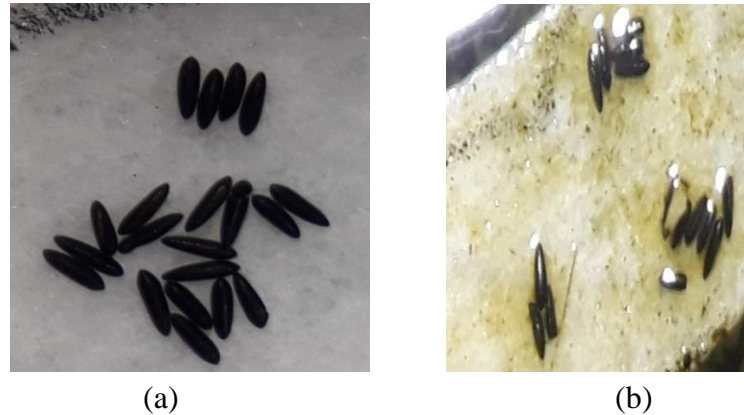
perkembangan telur, dimana pH optimum yang dibutuhkan untuk perkembangan telur nyamuk adalah 6-8.³⁰ Sehingga dari hasil pengamatan dapat di ketahui bahwa pada kontrol positif dan negatif merupakan pH media yang optimum yang di butuhkan untuk perkembangan telur nyamuk, yaitu kontrol negatif adalah 7,dan pada kontrol positif 6,68. Sedangkan pada pH media perlakuan dengan ekstrak daun kemangi yang di dapatkan pada konsentrasi 0,3%; 0,5%; 0,7% dan 1% masing-masing adalah 6, 6, 4,96, dan 4,54 sehingga pada konsentrasi 0,7% dan 1% memiliki pH media yang tidak optimal Hal ini serupa dengan hasil penelitian yang di lakukan oleh Yuliana Rohan Bria dimana pH media sebesar (pH 4) atau bersifat asam merupakan pH media yang berada dibawah pH optimum atau bersifat asam tersebut dapat mempengaruhi penetasan telur menjadi larva.³¹ Dan penelitian serupa dari yusrina ulfah dkk dalam penelitiannya yang mengukur pH air rebusan serai sebagai ovisida memiliki pH 4,34 sehingga dari hasil ini diketahui bahwa air rebusan serai memiliki pH asam.³² Dalam hal ini pada keadaan asam (pH rendah) kadar oksigen yang terlarut lebih tinggi daripada keadaan basa (pH tinggi), dalam suasana asam pertumbuhan mikroba makin pesat sehingga kebutuhan oksigen juga meningkat, akibatnya kadar oksigen yang terlarut akan

³⁰ Ibid h, 33

³¹ Bria Rohan Yuliana, Dkk. Pengaruh Konsentrasi Tawas Pada Air Sumur Terhadap Daya Tetas Telur Nyamuk *Aedes Aegypti* Di Laboratorium, *Jurnal Vektora Vol. Ii No. 1* 29. H 39.

³² Ulfa yusrina dkk, Penetasan Telur Dan Mortalitas Pupa Nyamuk *Aedes Aegypti* Pada Perbedaan Konsentrasi Air Rebusan Serai (*Andropogon Nardus* L) , *BIOSCIENTIAE Volume 6, Nomor 2*, 2009 h 44

berkurang. Keadaan seperti itulah yang diduga dapat mempengaruhi daya tetas telur.³³



Gambar 4.1 (a) Keberadaan telur *Aedes aegypti* sebelum perlakuan, (b) Keberadaan telur *Aedes aegypti* setelah 72 jam pengamatan

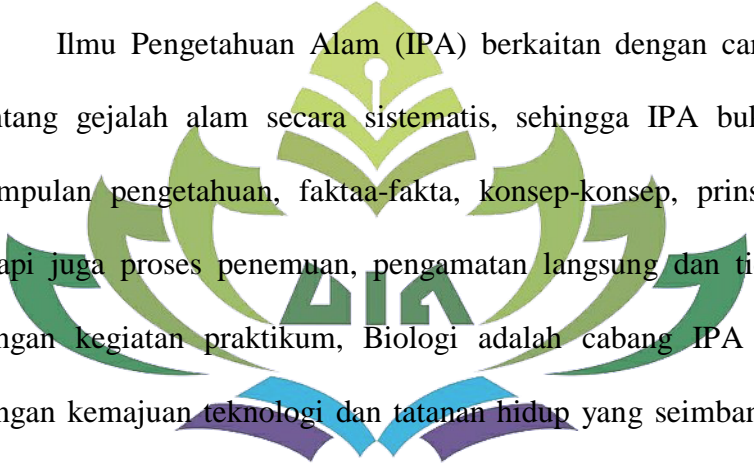
Gambar diatas memperlihatkan perbedaan keberadaan telur sebelum direndam kedalam ekstrak daun kemangi dengan sesudah direndam dengan ekstrak daun kemangi. Dari hasil pengamatan terlihat Telur *Aedes aegypti* sebelum di beri ekstrak daun kemangi setelah diberi ekstrak daun kemangi menunjukkan bentuk bulat lonjong dan menggembung karena berisi embrio. Sedangkan pada akhir penelitian peneliti mengamati telur yang benar-benar tidak menetas dengan menggunakan mikroskop ternyata terdapat perubahan bentuk telur yang awalnya normal setelah terpapar dengan ekstrak telur menjadi mengempis, selain itu juga telur ketika ditusuk dengan menggunakan jarum terdapat cairan kental, cairan kental ini merupakan embrio.³⁴ Embrio

³³ Ibid h, 44.

³⁴ Milana Salim, Tri Baskoro Tunggal Satoto, Uji Efektivitas Atrakan Pada Lethal Ovitrap Terhadap Jumlah dan Daya Tetas Telur Nyamuk *Aedes aegypti*, *Buletin Penelitian Kesehatan*, (September 2015), Vol.43.No. 3, h. 150.

inilah yang gagal menetas menjadi larva karena terhambat oleh senyawa-senyawa metabolit sekunder. Hal tersebut berdasarkan dengan penelitian dari yulidar bahwa Bentuk telur nyamuk *Aedes aegypti* yang normal adalah berukuran kecil, sepintas tampak bulat panjang dan berbentuk lonjong (oval). Sedangkan telur nyamuk *Aedes aegypti* yang abnormal memiliki bentuk yang pipih, mudah pecah, salah satu ujungnya tidak sempurna.³⁵

C. Hasil Penelitian Sebagai Penuntun Praktikum



Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) berkaitan dengan cara mencari tahu tentang gejala alam secara sistematis, sehingga IPA bukan penguasaan kumpulan pengetahuan, fakta-fakta, konsep-konsep, prinsip-prinsip saja tetapi juga proses penemuan, pengamatan langsung dan tidak terpisahkan dengan kegiatan praktikum, Biologi adalah cabang IPA yang berkaitan dengan kemajuan teknologi dan tatanan hidup yang seimbang dengan alam, sebagai ilmu yang membahas tentang makhluk hidup, biologi juga memaparkan suatu pembelajaran hidup yang seimbang dengan lingkungan hidupnya kepada manusia supaya manusia mampu mengelola sumber daya alam dengan cara yang baik, optimal dan ramah lingkungan.

Proses pembelajaran biologi merupakan suatu ilmu yang memusatkan pada pemberian pengalaman langsung untuk mengelaborasi kompetensi peserta didik agar dapat mengulas dan lebih mengerti sekeliling alam secara

³⁵ yulidar, "daya tahan hidup nyamuk *aedes aegypti* (linn) setelah terpapar temefos pada fase larva" tesis institut pertanian bogor, 2012 h 22.

ilmiah sehingga peserta didik mampu mengelaborasi kompetensi berpikir analisis, induktif dan deduktif dalam mengatasi suatu masalah yang berhubungan atas peristiwa alam sekitar. Salah satu rancangan pembelajaran pada mata pelajaran biologi adalah materi pencemaran lingkungan.

Dari hasil penelitian ekstrak daun kemangi (*Ocimum sanctum* L.) sebagai ovisida terhadap nyamuk *Aedes aegypti*, diketahui bahwa ekstrak daun kemangi (*Ocimum sanctum* L.) positif sebagai insektisida nabati sehingga menciptakan dampak yang jelas pada penghambatan daya tetas telur nyamuk *Aedes aegypti*, sehingga penting mengenalkannya untuk peserta didik pada tingkat SMA supaya peserta didik dapat mendeskripsikan sendiri melalui pengamatan yang ada di lingkungan dan membuat peserta didik bertambah hati-hati, seksama dan teliti ketika memastikan penggunaan suatu insektisida sehingga dapat membentuk sikap kemandirian hidup yang baik dan berupaya mengelola sumber daya alam dengan aturan yang optimum dan ramah lingkungan. Konsep ekstrak daun kemangi sebagai ovisida dapat digunakan sebagai bahan penuntun praktikum siswa SMA kelas X Menurut kurikulum 2013, kompetensi dasar yaitu Memecahkan masalah lingkungan dengan membuat desain produk dan upaya pelestarian lingkungan.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, maka dapat di simpulkan sebagai berikut:

1. Ekstrak daun kemangi (*Ocimum sanctum* L.) efektif untuk ovisida terhadap telur nyamuk *Aedes aegypti*.
2. Konseentrasi ekstrak daun kemangi (*Ocimum sanctum* L.) yang paling efektif sebagai penghambat daya tetas telur nyamuk *Aedes aegypti* menjadi larva yaitu pada konsentrasi 1%.

B. SARAN

Saran dari hasil penelitian ini adalah sebagai berikut:

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai pengaruh ekstrak daun kemangi (*Ocimum sanctum* L.) sebagai ovisida terhadap nyamuk *Aedes aegypti* dengan meningkatkan konsentrasi ekstrak daun kemangi sebagai ovisida terhadap nyamuk *Aedes aegypti* sehingga berhasil mendapatkan daya hambat yang sangat efektif terhadap nyamuk *Aedes aegypti*.

DAFTAR PUSTAKA

- Al-Qur'an Dan Terjemahnya*, Jawa Barat: Cv Penerbit Diponegoro, 2010
- A. Sukohar, Demam berdarah dengue, *jurnal kedokteran universitas lampung* vol 2 no 2, 2014
- Angelina, Maria, Masnur Turnip, and Siti Khotimah. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Kemangi (*Ocimum sanctum* L.) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. *Protobiont* 4.1 (2015).
- Anggraini, Tri Septa, and Widya Hary Cahyati. Perkembangan *Aedes aegypti* Pada Berbagai Kondisi Ph Air Dan Salinitas Air. *HIGEIA (Journal of Public Health Research and Development)* 1.3 ,2017.
- Anushka Dishani U and Dhivya R, Preliminary phytochemical profiling and ovicidal potential of Carica papaya leaf extract against *Culex quinquefasciatus*. *International journal of Mosquito Research*, Vol. 4 Issue 3,2017.
- Aradilla, Ashry Sikka. *Uji Efektivitas Larvasida Ekstrak Daun Mimba (Azadirachta indica) Terhadap Larva Aedes aegypti*. Diss. Medical faculty, 2009.
- Balu selvakumar *et al*, Mosquito Larvacidal, ovicidal, and pupicidal activities of *Annona reticulata* against *Aedes aegypti*, *Anopheles stephensi*, and *Culex quinquefasciatus* (Diptera: Culicidae). *International Journal of Recent Science Research*, Vol.6 Issue 2, 2015
- Bria, Yuliana Rohan, and Eko Hartini. Pengaruh Konsentrasi tawar pada air sumur terhadap daya tetas telur nyamuk *Aedes aegypti* di laboratorium. *Vektora: Jurnal Vektor dan Reservoir Penyakit* 2.1 Jun 2010.
- Buletin Jendela, *Epidemiologi*, Kementerian kesehatan Republik Indonesia, ISSN 2087-1546 Jakarta, 2010.
- Campbell, N. A. & J. B. Reece. *Biologi, Edisi Kedelapan Jilid 3*. Terjemahan: Damarling Tyas Wulandari. Jakarta: Erlangga. 2008
- Catherine Zettel And Phillip Kaufman , Yellow Fever Mosquito *Aedes Aegypti* (Linnaeus) (Insecta: Diptera: Culicidae) Eeny-434, 2016.

- Chintia Tiara, Efektivitas Ekstrak Etanol Daun Cengkeh (*Syzygium Aromaticum* L) Sebagai Ovisida *Aedes Aegypti*, *Skripsi Fakultas Kedokteran Universitas Lampung*, 2016.
- Departemen kesehatan provinsi lampung , *Profil Kesehatan Provinsi Lampung tahun 2015*, Bandar Lampung, 2016.
- Departemen Kesehatan RI. *Pusat Data dan Surveilans Epidemiologi Demam Berdarah Dengue 2010*. (jakarta:Kementerian Kesehatan RI,2010).
- Djakaria S, *Pendahuluan Entomologi Parasitologi Kedokteran edisi ke-3*.Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia, 2004.
- Ekologi Populasi (BI3101 EKOLOGI) di akses pada 2016 tersedia di https://fa.itb.ac.id/wpcontent/uploads/sites/56/2016/06/Handout_Minggu_56_Populasi_2016.pdf
- Eri Wahyuning Sejati , *hubungan pengetahuan tentang demam Berdarah dengue dengan motivasi Melakukan pencegahan demam Berdarah dengue Di wilayah Puskesmas kalijambe Sragen*. Skripsi Stikes Kesuma Husada, Surakarta, 2015.
- Fajar Al Habibi, effectiveness of legundi (*vitex trifolia* L.) Leaves extract as *aedes aegypti* ovicides, *skripsi Universitas Lampung*, 2013.
- Farnesi, Luana Cristina, et al. Physical features and chitin content of eggs from the mosquito vectors *Aedes aegypti*, *Anopheles aquasalis* and *Culex quinquefasciatus*: Connection with distinct levels of resistance to desiccation. *Journal of insect physiology* 83, 2015.
- Harfriani, Haqkiki. Efektivitas larvasida ekstrak daun sirsak dalam membunuh jentik nyamuk. *Jurnal Kesehatan Masyarakat* 7.2 ,2012.
- Husna, Ismalia, Endah Setyaningrum, and Tundjung Tripeni Handayani. "Uji Efektivitas Ekstrak Daun Kemangi Hutan (*Ocimum sanctum* L) Terhadap Kematian Larva Instar III *Aedes aegypti*." *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Pertanian*. 2017.
- I Gusti Komang Oka Wirawan dkk, Daya Ovicidal Ekstrak Kulit Buah Muda (*Calotropisprocera*) terhadap *Haemonchus contortus* secara in vitro. *Jurnal Sains Veternier*, Volume 33 Nomor 2, 2015.
- Ikawati Bina dkk, pengaruh konsentrasi kaporit terhadap daya tetas telur *aedes aegypti*, *spirakel*, vol 7 no 2, 2015.

- K. Subashini, R. Sivakkami, A. Jeyansankar, Phytochemical screening and ovicidal activity of *Scutellaria violacea* leaf extract against vector mosquitoes (Diptera:Culicidae). *International Journal of Advanced Research Biological Sciences*, Volume 4 Issue 3, 2017.
- Kandasamy Karthika Devi, Ramanathapuram Sundaram Mohanraj and Balasubramaniam Dhanakkodi, Mosquitocidal Activities of *Spathodea campanulata* Methanolic Leaf Extract Against the Dengue Vector *Aedes aegypti*. *Asian J. Plant Science Research*, Vol. 3 Issue 4, 2013
- Kristiana, Ika Dewi. "Pengaruh ekstrak daun bintaro (*Cerbera odollam*) terhadap mortalitas larva nyamuk *Aedes aegypti*." *LenteraBio* 4.2 (2015).
- Lia Mardiana, *Daun Ajaib Tumpas Penyakit*, Jakarta : penyebar swadaya, 2013.
- Mayangsari, Intan. *Uji Efektifitas Ekstrak Bunga Krisan (Chrysanthemum Morifolium) Sebagai Ovisida Terhadap Telur Aedes Aegypti*. Diss. Fakultas Kedokteran, 2015.
- Mendes, Johanna Anike, and Endang Sri Ratna. "Efek Mortalitas Dan Penghambatan Makan Beberapa Ekstrak Tumbuhan Asal Kabupaten Merauke, Papua Terhadap Larva *Crocidolomia pavonana* (F.)(Lepidoptera: Crambidae)." *Jurnal Hama dan Penyakit Tumbuhan Tropika* 16.2, 2017
- Milana Salim, Tri Baskoro Tunggal Satoto, Uji Efektivitas Atrakan Pada Lethal Ovitrap Terhadap Jumlah dan Daya Tetas Telur Nyamuk *Aedes aegypti*, *Buletin Penelitian Kesehatan*, Vol 43, 2015
- Mukhsar, Mukhsar. Modifikasi Persamaan Logistik Pada Simulasi Laju Pertumbuhan Nyamuk *Aedes Aegypti*. *Jurnal Ilmiah Matematika Dan Terapan* 6.1. 2012.
- M. Rasyid Ridha, Khairatun Nisa, Larva *Aedes Aegypti* Sudah Toleran Terhadap Temepos Di Kota Banjarbaru, Kalimantan Selatan, *Jurnal Vektora Vol. III No. 295*.
- Nurlaila Endah dkk, Optimasi Komposisi Tween 80 Dan Span 80 Sebagai Emulgator Dalam Repelan Minyak Atsiri Daun Sere (*Cymbopogon Citratus* (D.C) Stapf) Terhadap Nyamuk *Aedes Aegypti* Betina Pada Basis *Vanishing Cream* Dengan Metode *Simplex Lattice Design*, *Jurnal Ilmiah Kefarmasian*, Vol. 2, No. 1, 2012
- Palgunadi, Bagus Uda, and Asih Rahayu. *Aedes aegypti* sebagai vektor penyakit demam berdarah dengue. *Laporan Penelitian. Fakultas Kedokteran Universitas Wijaya Kusuma Surabaya, Surabaya* (2011).

- Popylaya, Agustin Prima, et al. Efektivitas Ovisida Ekstrak Rimpang Lengkuas Putih (*Alpinia Galanga* L.) Terhadap Kegagalan Penetasan Telur *Aedes aegypti*. *Jurnal Kesehatan Masyarakat (e-Journal)* 5.4 (2017)
- Purwandayu Sari Asriqya, Profil Kelarutan Limbah Minyak Bumi Dalam Air Akibat Pengaruh Surfaktan Nonionik Dan Laju Pengadukan, *skripsi* Institut Pertanian Bogor, 2009.
- Purwaningsih, Nur Vita, Made Pasek Kardiwinata, and Ni Wayan Arya Utami. Daya Bunuh Ekstrak Daun Srikaya (*Anona Squamosa* L.) Terhadap Telur Dan Larva *A. aegypti*. *CAKRA KIMIA (Indonesian E-Journal of Applied Chemistry)* 3.3 (2015)
- Putri, Aini. Efektivitas Ekstrak Daun Pandan Wangi (*Pandanus Amaryllifolius, Roxb.*) Sebagai Ovisida *Aedes Aegypti* (Linn.). Diss. Fakultas Kedokteran, 2015.
- Qurbani Toyiba Zuryati. Uji Efektifitas Ekstrak Etanol Daun Pandan Wangi (*Pandannus Amaryllifolius Roxb*) Sebagai Larvasida *Aedes Aegypti*. *Skripsi* fakultas kedokteran universitas lampung. 2015
- Rajasingh Raveen et al, Laboratory evaluation of few plants extracts for their ovicidal, larvacidal, and pupicidal activity against medically important human dengue, chikungunya and Zika virus vector, *Aedes aegypti* Linnieus. *International Journal of Mosquito Research*, Vol 4 Issue 4, 2017.
- Repindo, Apga, Efektifitas Ekstrak Bawang Putih (*Allium sativum*) Sebagai Ovisida Nyamuk *Aedes aegypti*, *Jurnal Agromed Unila*, Vol. 1 No. 1, 2014.
- Ridhwan, M., and Isharyanto Isharyanto. potensi kemangi sebagai pestisida nabati. *Jurnal Serambi Saintia* 4.1, 2016.
- Rukmana rahmat h, Yudirahman Herdi h, *Kemangi dan selasih*. Yogyakarta : Liliy Publisher, 2016
- Sembel Dantaje, *Entomologi kedokteran* , Andi yogyakarta, 2008.
- Setiyaningsih, Riyani, and Siti Alfiah. Effect of Storage Temperature Percentage of Egg Hatching of *Aedes Aegypti* in Laboratory= pengaruh Suhu Penyimpanan Terhadap Presentase Tetas Telur *Aedes Aegypti* Di Laboratorium. *Vektora: Jurnal Vektor dan Reservoir Penyakit* 6.1 Jun (2014)
- Setyaningrum, Endang, A. Wahyuni, and B. Kurniawan. Efektivitas Ekstrak Buah Mahkota Dewa Merah (*Phaleria Macrocarpa* (Scheff.) Boerl) Sebagai Ovisida *Aedes aegypti*. *Jurnal Majority* 3.1 (2014).

Slideplayer, *Medical Entomology Studies On Arthropods as Transmitter and Causal of Diseases*. [Online]. Tersedia : <http://slideplayer.info/slide/4882122/> [diakses 1 mei 2016].2016

Sho-Xiong Cheah et.al,Larvacidal, Oviposition, and Ovicidal Effect Of *Artemisia annua* (Asterales:Asteraceae) Against *Aedes aegypti*, *Anophele, sinensis*, and *Culec quinquefasciatus* (Diptera: Culicidae),Malaysia, University Sains Malaisiya, *Jurnal Biological Sciences*, (9 Juli 2013),

Sopianti, Densi Selpia. Skrining Fitokimia Dan Profil Klt Metabolit Sekunder Dari Daun Ruku-Ruku (*Ocimum Tenulflorum* L.) Dan Daun Kemangi (*Ocimum sanctum* L). *SCIENTIA-Journal of Pharmacy and Health* 8.1 (2018)

Suharno Zen. Kemelimpahan Dan Aktivitas Menggigit Nyamuk *Aedes* Sp Pada Daerah Endemis Demam Berdarah Dengue Di Kota Metro, Lampung. *Bioedukasi (Jurnal Pendidikan Biologi)* 5.2, 2017

Streenis GGJVan. *Flora*, (PT. Pradya Paramita: jakarta, 1997

Tafsir Quraish shihab

Tafsir Al-Jalalain, (Asy-Syu'ara' 26:10)

Tukiran , *kimia bahan alam*. surabaya : UNESA Press, 2015.

Ulfa yusrina dkk, Penetasan Telur Dan Mortalitas Pupa Nyamuk *Aedes Aegypti* Pada Perbedaan Konsentrasi Air Rebusan Serai (*Andropogon Nardus* L) , *BIOSCIENTIAE Volume 6, Nomor 2*, 2009.

Vincent Gasprez, *Metode Perancangan Percobaan*, Bandung:CV. Armico, 1991

WHO, *Guidelines For Laboratory And Field Testing Of Mosquito Larvacides*, 2005

Widya Hari Cahyati, Et.Al, The Phytochemical Analysis Of Hay Infusions And Papaya Leaf Juice As An Attractant Containing Insecticide For *Aedes aegypti*, *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, KEMAS Vol.12, No.2, 2017

Wijayani, L. A., and S. Isti'anah. Efek Larvisidal Ekstrak Etanol Daun Kemangi (*Ocimum sanctum* L.) Terhadap Larva Instar Iii *Culexquinquefasciatus*. *Biomedika* 6.2 ,2014.

Windayanti Andini, Efektivitas ekstrak daun sirsak (*Annona muricata* L) terhadap daya tetas telur *Aedes aegypti*. *skripsi*, Universitas Lampung, 2016.

Yoke Astriani, Mutiara Widawati. Potensi Tanaman Di Indonesia Sebagai Larvasida Alami Untuk *Aedes Aegypti*, *Spirakel*, Vol.8 No. 2, 2016

Yulidar, pengaruh pemaparan berbagai konsentrasi temefos pada larva instar 3 terhadap morfologi telur *Aedes aegypti*, *jurnal vektor penyakit*, 2014.

Zaman, Wildan Badruz. *Analisis penafsiran mufassir tentang Tamtsil Ba 'udhah dalam QS. al-Baqarah 26*. Diss. UIN Walisongo, 2016



Lampiran 1

Hasil Pengamatan Rerata Jumlah Telur yang tidak Menetas dalam penelitian

Tabel Rerata jumlah Telur nyamuk tidak menetas pada jam ke 6

Konsentrasi	Jumlah Telur Tidak Menetas				Total telur tidak menetas	Rata-rata Telur Tidak Menetas	Rata-rata (%)
	Pengulangan						
	1	2	3	4			
(0%) kontrol negatif	25	24	25	25	99	24,75	99%
Kontrol positif	25	25	25	25	100	25	100%
0,3	25	25	25	25	100	25	100%
0,5 %	25	25	25	25	100	25	100%
0,7 %	25	25	25	25	100	25	100%
1 %	25	25	25	25	100	25	100%

Tabel Rerata jumlah Telur nyamuk tidak menetas pada jam ke 12

Konsentrasi	Jumlah Telur Tidak Menetas				Total telur tidak menetas	Rata-rata Telur Tidak Menetas	Rata-rata (%)
	Pengulangan						
	1	2	3	4			
(0%) kontrol negatif	24	24	25	24	97	24,25	97%
Kontrol positif	25	25	25	25	100	25	100%
0,3	25	25	25	25	100	25	100%
0,5 %	25	25	25	25	100	25	100%
0,7 %	25	25	25	25	100	25	100%
1 %	25	25	25	25	100	25	100%

Tabel Rerata jumlah Telur nyamuk tidak menetas pada jam ke 18

Konsentrasi	Jumlah Telur Tidak Menetas				Total telur tidak menetas	Rata-rata Telur Tidak Menetas	Rata-rata (%)
	Pengulangan						
	1	2	3	4			
(0%) kontrol negatif	16	17	18	19	70	17,5	70%
Kontrol positif	18	17	19	17	71	17,75	71%
0,3	20	20	18	19	77	19,25	77%
0,5 %	22	20	19	20	81	20,25	81%
0,7 %	23	22	22	23	90	22,5	90%
1 %	24	25	24	23	96	24	96%

Tabel Rerata jumlah Telur nyamuk tidak menetas pada jam ke 24

Konsentrasi	Jumlah Telur Tidak Menetas				Total telur tidak menetas	Rata-rata Telur Tidak Menetas	Rata-rata (%)
	Pengulangan						
	1	2	3	4			
(0%) kontrol negatif	15	17	17	19	68	17	68%
Kontrol positif	18	16	19	17	70	17,5	70%
0,3	19	20	18	19	76	19	76%
0,5 %	21	19	18	20	78	19,5	78%
0,7 %	22	20	22	23	87	21,75	87%
1 %	23	24	23	23	93	23,25	93%

Tabel Rerata jumlah Telur nyamuk tidak menetas pada jam ke 30

Konsentrasi	Jumlah Telur Tidak Menetas				Total telur tidak menetas	Rata-rata Telur Tidak Menetas	Rata-rata (%)
	Pengulangan						
	1	2	3	4			
(0%) kontrol negatif	14	10	10	9	43	10,75	43%
Kontrol positif	15	11	13	12	51	12,75	51%
0,3	17	14	13	15	59	14,75	59%
0,5 %	18	14	14	15	61	15,25	61%
0,7 %	19	17	17	19	72	18	72%
1 %	23	22	19	22	86	21,5	86%

Tabel Rerata jumlah Telur nyamuk tidak menetas pada jam ke 36

Konsentrasi	Jumlah Telur Tidak Menetas				Total telur tidak menetas	Rata-rata Telur Tidak Menetas	Rata-rata (%)
	Pengulangan						
	1	2	3	4			
(0%) kontrol negatif	12	9	10	8	39	9,75	39%
Kontrol positif	13	11	12	11	47	11,75	47%
0,3	16	13	13	14	56	14	56%
0,5 %	18	14	13	14	59	14,75	59%
0,7 %	19	17	16	16	68	17	68%
1 %	23	19	18	21	81	20,25	81%

Tabel Rerata jumlah Telur nyamuk tidak menetas pada jam ke 42

Konsentrasi	Jumlah Telur Tidak Menetas				Total telur tidak menetas	Rata-rata Telur Tidak Menetas	Rata-rata (%)
	Pengulangan						
	1	2	3	4			
(0%) kontrol negatif	6	4	5	5	20	5	20%
Kontrol positif	10	8	8	9	35	8,75	35%
0,3	15	13	13	14	55	13,75	55%
0,5 %	15	14	13	11	53	13,25	53%
0,7 %	17	17	15	16	65	16,25	65%
1 %	20	17	17	19	73	18,25	73%

Tabel Rerata jumlah Telur nyamuk tidak menetas pada jam ke 48

Konsentrasi	Jumlah Telur Tidak Menetas				Total telur tidak menetas	Rata-rata Telur Tidak Menetas	Rata-rata (%)
	Pengulangan						
	1	2	3	4			
(0%) kontrol negatif	4	3	5	5	17	4,25	17%
Kontrol positif	9	6	7	9	31	7,75	31%
0,3	12	11	13	8	44	11	44%
0,5 %	14	13	12	10	49	12,25	49%
0,7 %	15	16	14	16	61	15,25	61%
1 %	19	16	17	18	70	17,5	70%

Tabel Rerata jumlah Telur nyamuk tidak menetas pada jam ke 54

Konsentrasi	Jumlah Telur Tidak Menetas				Total telur tidak menetas	Rata-rata Telur Tidak Menetas	Rata-rata (%)
	Pengulangan						
	1	2	3	4			
(0%) kontrol negatif	3	3	5	4	15	3,75	15%
Kontrol positif	7	5	5	6	23	5,75	23%
0,3	12	11	13	8	44	11	44%
0,5 %	14	13	12	10	49	12,25	49%
0,7 %	15	15	14	15	59	14,75	59%
1 %	17	15	16	18	66	16,5	66%

Tabel Rerata jumlah Telur nyamuk tidak menetas pada jam ke 60

Konsentrasi	Jumlah Telur Tidak Menetas				Total telur tidak menetas	Rata-rata Telur Tidak Menetas	Rata-rata (%)
	Pengulangan						
	1	2	3	4			
(0%) kontrol negatif	2	3	4	4	13	3,25	13%
Kontrol positif	6	4	5	4	19	4,75	19%
0,3	12	11	13	8	44	11	44%
0,5 %	14	13	12	10	49	12,25	49%
0,7 %	14	12	13	12	51	12,75	51%
1 %	14	12	14	12	52	13	52%

Tabel Rerata jumlah Telur nyamuk tidak menetas pada jam ke 66

Konsentrasi	Jumlah Telur Tidak Menetas				Total telur tidak	Rata-rata Telur Tidak Menetas	Rata-rata (%)
	Pengulangan						
	1	2	3	4			
(0%) kontrol negatif	1	1	0	2	4	1	4%
Kontrol positif	5	4	5	4	18	4,5	18%
0,3	10	9	11	6	36	9	36%
0,5 %	12	11	10	8	41	10,25	41%
0,7 %	12	9	11	10	42	10,5	42%
1 %	12	10	12	10	44	11	44%

Tabel Rerata jumlah Telur nyamuk tidak menetas pada jam ke 72

Konsentrasi	Jumlah Telur Tidak Menetas				Total telur tidak	Rata-rata Telur Tidak Menetas	Rata-rata (%)
	Pengulangan						
	1	2	3	4			
(0%) kontrol negatif	0	1	0	2	3	0,75	3%
Kontrol positif	4	3	4	3	14	3,5	14%
0,3	9	8	10	5	32	8	32%
0,5 %	11	10	9	7	37	9,25	37%
0,7 %	11	8	10	9	38	9,5	38%
1 %	11	9	11	9	40	10	40%



Lampiran 2

1. Perhitungan One Way Annova

Descriptives

Telurtidkmenetas

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
1	4	.75	.957	.479	-.77	2.27	0	2
2	4	3.50	.577	.289	2.58	4.42	3	4
3	4	8.00	2.160	1.080	4.56	11.44	5	10
4	4	9.25	1.708	.854	6.53	11.97	7	11
5	4	9.50	1.291	.645	7.45	11.55	8	11
6	4	10.00	1.155	.577	8.16	11.84	9	11
Total	24	6.83	3.761	.768	5.25	8.42	0	11

Test of Homogeneity of Variances

Telurtidkmenetas

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1.000	5	18	.446

ANOVA

Telurtidkmenetas

	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	289.833	5	57.967	29.392	.000
Within Groups	35.500	18	1.972		
Total	325.333	23			

Tabel. Uji One Way Annova Perhitungan Manual

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	F tabel 5%
------------------	---------------	----------------	----------------	----------	------------

Ovisida	5	289	57,8	29	2,77
Galat	18	36	2		
Total	23	325	59,8		

1) DB Ovisida: Banyaknya perlakuan-1 = 6-1 = 5

2) DB Galat: (Banyaknya Sampel-1) - (Banyak Perlakuan-1) = (24-1) - (6-1) = 18

3) Faktor Koreksi: $\frac{\text{Jumlah total telur tidak menetas}^2}{\text{jumlah konsentrasi} \times \text{banyaknya pengulangan}}$

$$: \frac{164 \times 164}{6 \times 4} = \frac{26896}{24} = 1,121$$

4) JK total:

$$(4^2 + 9^2 + 11^2 + 11^2 + 11^2 + 1^2 + 3^2 + 8^2 + 10^2 + 8^2 + 9^2 + 4^2 + 10^2 + 9^2 + 10^2 + 11^2 + 2^2 + 3^2 + 5^2 + 7^2 + 9^2 + 9^2)$$

$$- FK = 1446 - 1121 = 325$$

5) JK Ovisida = $\frac{\text{Total Telur tidak menetas setiap Konsentrasi}^2}{\text{Banyaknya Pengulangan}} - FK = \frac{3^2 + 14^2 + 32^2 + 37^2 + 38^2 + 40^2}{4} - FK = \frac{1410}{4} - 1121 = 289$

6) Jk Galat = JK total - JK ovisida = 325 - 289 = 36

7) KT ovisida = JK ovisida / Db ovisida = 289/5 = 57,8

8) KT Galat = JK Galat / DB Galat = 36/18 = 2

9) F hitung = KT Ovisida / KT Galat = 58/2 = 29

10) F Tabel = 0,05(f)

$$DB Ovisida = 5(V1)$$

$$DB Galat = 18(V2)$$

$$= 2,77$$

2. Hasil Uji LSD

Multiple Comparisons

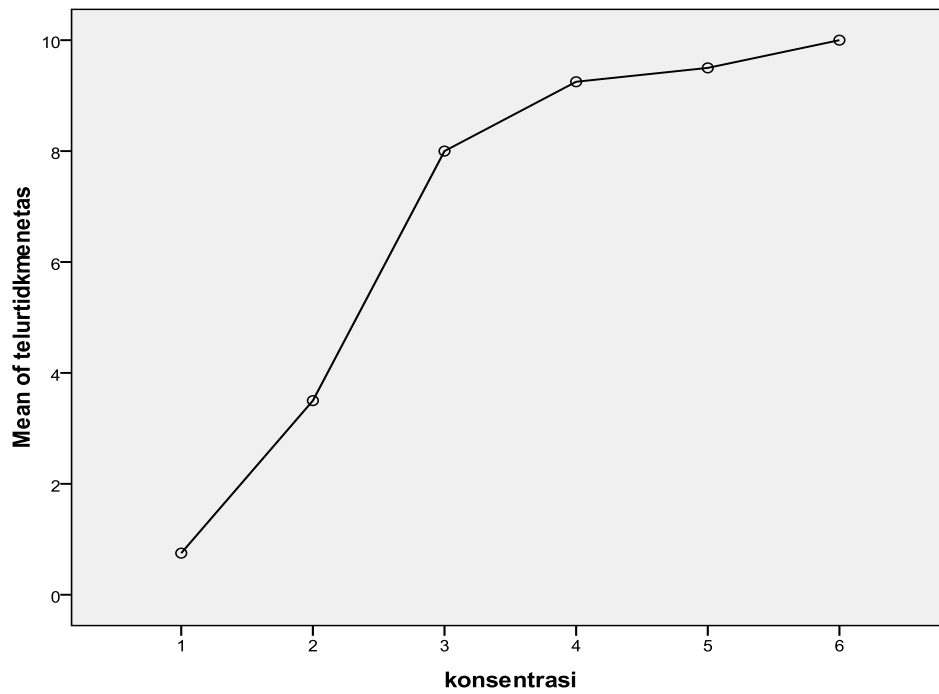
Telur tidak menetas

LSD

(I)	(J)	Mean Difference	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval
-----	-----	-----------------	------------	------	-------------------------

konsentr asi	konsentr asi	(I-J)			Lower Bound	Upper Bound
1	2	-2.750*	.993	.013	-4.84	-.66
	3	-7.250*	.993	.000	-9.34	-5.16
	4	-8.500*	.993	.000	-10.59	-6.41
	5	-8.750*	.993	.000	-10.84	-6.66
	6	-9.250*	.993	.000	-11.34	-7.16
2	1	2.750*	.993	.013	.66	4.84
	3	-4.500*	.993	.000	-6.59	-2.41
	4	-5.750*	.993	.000	-7.84	-3.66
	5	-6.000*	.993	.000	-8.09	-3.91
	6	-6.500*	.993	.000	-8.59	-4.41
3	1	7.250*	.993	.000	5.16	9.34
	2	4.500*	.993	.000	2.41	6.59
	4	-1.250	.993	.224	-3.34	.84
	5	-1.500	.993	.148	-3.59	.59
	6	-2.000	.993	.059	-4.09	.09
4	1	8.500*	.993	.000	6.41	10.59
	2	5.750*	.993	.000	3.66	7.84
	3	1.250	.993	.224	-.84	3.34
	5	-.250	.993	.804	-2.34	1.84
	6	-.750	.993	.460	-2.84	1.34
5	1	8.750*	.993	.000	6.66	10.84
	2	6.000*	.993	.000	3.91	8.09
	3	1.500	.993	.148	-.59	3.59
	4	.250	.993	.804	-1.84	2.34
	6	-.500	.993	.621	-2.59	1.59
6	1	9.250*	.993	.000	7.16	11.34
	2	6.500*	.993	.000	4.41	8.59
	3	2.000	.993	.059	-.09	4.09
	4	.750	.993	.460	-1.34	2.84
	5	.500	.993	.621	-1.59	2.59

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.



Lampiran 3

Hasil Pengamatan Suhu Optimum dalam penelitian

1. Tabel Hasil Pengamatan Suhu Optimum pada jam ke 6

Konsentrasi	Suhu Normal Biakan Telur	Suhu			
		Pengulangan			
		1	2	3	4
(0%) kontrol negatif	27-32 ⁰ C	27,8 ⁰ C	27,8 ⁰ C	27,8 ⁰ C	27,8 ⁰ C
Kontrol positif		27,8 ⁰ C	27,8 ⁰ C	27,8 ⁰ C	27,8 ⁰ C
0,3 %		27,8 ⁰ C	27,8 ⁰ C	27,8 ⁰ C	27,8 ⁰ C
0,5 %		27,8 ⁰ C	27,8 ⁰ C	27,8 ⁰ C	27,8 ⁰ C
0,7 %		27,8 ⁰ C	27,8 ⁰ C	27,8 ⁰ C	27,8 ⁰ C
1 %		27,8 ⁰ C	27,8 ⁰ C	27,8 ⁰ C	27,8 ⁰ C

2. Tabel Hasil Pengamatan Suhu Optimum pada jam ke 12

Konsentrasi	Suhu Normal Biakan Telur	Suhu			
		Pengulangan			
		1	2	3	4
(0%) kontrol negatif	27-32 ⁰ C	27 ⁰ C	27 ⁰ C	27 ⁰ C	27 ⁰ C
Kontrol positif		27 ⁰ C	27 ⁰ C	27 ⁰ C	27 ⁰ C
0,3 %		27 ⁰ C	27 ⁰ C	27 ⁰ C	27 ⁰ C
0,5 %		27 ⁰ C	27 ⁰ C	27 ⁰ C	27 ⁰ C
0,7 %		27 ⁰ C	27 ⁰ C	27 ⁰ C	27 ⁰ C
1 %		27 ⁰ C	27 ⁰ C	27 ⁰ C	27 ⁰ C

3. Tabel Hasil Pengamatan Suhu Optimum pada jam ke 18

Konsentrasi	Suhu Normal Biakan Telur	Suhu			
		Pengulangan			
		1	2	3	4
(0%) kontrol negatif	27-32 ⁰ C	27 ⁰ C	27 ⁰ C	27 ⁰ C	27 ⁰ C
Kontrol positif		27 ⁰ C	27 ⁰ C	27 ⁰ C	27 ⁰ C
0,3 %		27 ⁰ C	27 ⁰ C	27 ⁰ C	27 ⁰ C
0,5 %		27 ⁰ C	27 ⁰ C	27 ⁰ C	27 ⁰ C
0,7 %		27 ⁰ C	27 ⁰ C	27 ⁰ C	27 ⁰ C
1 %		27 ⁰ C	27 ⁰ C	27 ⁰ C	27 ⁰ C

4. Tabel Hasil Pengamatan Suhu Optimum pada jam ke 24

Konsentrasi	Suhu Normal Biakan Telur	Suhu			
		Pengulangan			
		1	2	3	4
(0%) kontrol negatif	27-32 ⁰ C	27 ⁰ C	27 ⁰ C	27 ⁰ C	27 ⁰ C
Kontrol positif		27 ⁰ C	27 ⁰ C	27 ⁰ C	27 ⁰ C
0,3 %		27 ⁰ C	27 ⁰ C	27 ⁰ C	27 ⁰ C
0,5 %		27 ⁰ C	27 ⁰ C	27 ⁰ C	27 ⁰ C
0,7 %		27 ⁰ C	27 ⁰ C	27 ⁰ C	27 ⁰ C
1 %		27 ⁰ C	27 ⁰ C	27 ⁰ C	27 ⁰ C

5. Tabel Hasil Pengamatan Suhu Optimum pada jam ke 30

Konsentrasi	Suhu Normal Biakan Telur	Suhu			
		Pengulangan			
		1	2	3	4
(0%) kontrol negatif	27-32 ⁰ C	27,1 ⁰ C	27,1 ⁰ C	27,1 ⁰ C	27,1 ⁰ C
Kontrol positif		27,1 ⁰ C	27,1 ⁰ C	27,1 ⁰ C	27,1 ⁰ C
0,3 %		27,1 ⁰ C	27,1 ⁰ C	27,1 ⁰ C	27,1 ⁰ C
0,5 %		27,1 ⁰ C	27,1 ⁰ C	27,1 ⁰ C	27,1 ⁰ C
0,7 %		27,1 ⁰ C	27,1 ⁰ C	27,1 ⁰ C	27,1 ⁰ C
1 %		27,1 ⁰ C	27,1 ⁰ C	27,4 ⁰ C	27,1 ⁰ C

6. Tabel Hasil Pengamatan Suhu Optimum pada jam ke 36

Konsentrasi	Suhu Normal Biakan Telur	Suhu			
		Pengulangan			
		27 ⁰ C	27 ⁰ C	27 ⁰ C	27 ⁰ C
(0%) kontrol negatif	27-32 ⁰ C	27 ⁰ C	27 ⁰ C	27 ⁰ C	27 ⁰ C
Kontrol positif		27 ⁰ C	27 ⁰ C	27 ⁰ C	27 ⁰ C
0,3 %		27 ⁰ C	27 ⁰ C	27 ⁰ C	27 ⁰ C
0,5 %		27 ⁰ C	27 ⁰ C	27 ⁰ C	27 ⁰ C
0,7 %		27 ⁰ C	27 ⁰ C	27 ⁰ C	27 ⁰ C
1 %		27 ⁰ C	27 ⁰ C	27 ⁰ C	27 ⁰ C

7. Tabel Hasil Pengamatan Suhu Optimum pada jam ke 42

Konsentrasi	Suhu Normal Biakan Telur	Suhu			
		Pengulangan			
		1	2	3	4
(0%) kontrol negatif	27-32 ⁰ C	27 ⁰ C	27 ⁰ C	27 ⁰ C	27 ⁰ C
Kontrol positif		27 ⁰ C	27 ⁰ C	27 ⁰ C	27 ⁰ C
0,3 %		27 ⁰ C	27 ⁰ C	27 ⁰ C	27 ⁰ C
0,5 %		27 ⁰ C	27 ⁰ C	27 ⁰ C	27 ⁰ C
0,7 %		27 ⁰ C	27 ⁰ C	27 ⁰ C	27 ⁰ C
1 %		27 ⁰ C	27 ⁰ C	27 ⁰ C	27 ⁰ C

8. Tabel Hasil Pengamatan Suhu Optimum pada jam ke 48

Konsentrasi	Suhu Normal Biakan Telur	Suhu			
		Pengulangan			
		1	2	3	4
(0%) kontrol negatif	27-32 ⁰ C	27 ⁰ C	27 ⁰ C	27 ⁰ C	27 ⁰ C
Kontrol positif		27 ⁰ C	27 ⁰ C	27 ⁰ C	27 ⁰ C
0,3 %		27 ⁰ C	27 ⁰ C	27 ⁰ C	27 ⁰ C
0,5 %		27 ⁰ C	27 ⁰ C	27 ⁰ C	27 ⁰ C
0,7 %		27 ⁰ C	27 ⁰ C	27 ⁰ C	27 ⁰ C
1 %		27 ⁰ C	27 ⁰ C	27 ⁰ C	27 ⁰ C

9. Tabel Hasil Pengamatan Suhu Optimum pada jam ke 54

Konsentrasi	Suhu Normal Biakan Telur	Suhu			
		Pengulangan			
		1	2	3	4
(0%) kontrol negatif	27-32 ⁰ C	27 ⁰ C	27 ⁰ C	27 ⁰ C	27 ⁰ C
Kontrol positif		27 ⁰ C	27 ⁰ C	27 ⁰ C	27 ⁰ C
0,3 %		27 ⁰ C	27 ⁰ C	27 ⁰ C	27 ⁰ C
0,5 %		27 ⁰ C	27 ⁰ C	27 ⁰ C	27 ⁰ C
0,7 %		27 ⁰ C	27 ⁰ C	27 ⁰ C	27 ⁰ C
1 %		27 ⁰ C	27 ⁰ C	27 ⁰ C	27 ⁰ C

10. Tabel Hasil Pengamatan Suhu Optimum pada jam ke 60

Konsentrasi	Suhu Normal Biakan Telur	Suhu			
		Pengulangan			
		1	2	3	4
(0%) kontrol negatif	27-32 ⁰ C	27,1 ⁰ C	27,1 ⁰ C	27,1 ⁰ C	27,1 ⁰ C
Kontrol positif		27,1 ⁰ C	27,1 ⁰ C	27,1 ⁰ C	27,1 ⁰ C
0,3 %		27,1 ⁰ C	27,1 ⁰ C	27,1 ⁰ C	27,1 ⁰ C
0,5 %		27,1 ⁰ C	27,1 ⁰ C	27,1 ⁰ C	27,1 ⁰ C
0,7 %		27,1 ⁰ C	27,1 ⁰ C	27,1 ⁰ C	27,1 ⁰ C
1 %		27,1 ⁰ C	27,1 ⁰ C	27,4 ⁰ C	27,1 ⁰ C

11. Tabel Hasil Pengamatan Suhu Optimum pada jam ke 66

Konsentrasi	Suhu Normal Biakan Telur	Suhu			
		Pengulangan			
		1	2	3	4
(0%) kontrol negatif	27-32 ⁰ C	27,4 ⁰ C	27,4 ⁰ C	27,4 ⁰ C	27,4 ⁰ C
Kontrol positif		27,4 ⁰ C	27,4 ⁰ C	27,4 ⁰ C	27,4 ⁰ C
0,3 %		27,4 ⁰ C	27,4 ⁰ C	27,4 ⁰ C	27,4 ⁰ C
0,5 %		27,4 ⁰ C	27,4 ⁰ C	27,4 ⁰ C	27,4 ⁰ C
0,7 %		27,4 ⁰ C	27,4 ⁰ C	27,4 ⁰ C	27,4 ⁰ C
1 %		27,4 ⁰ C	27,4 ⁰ C	27,4 ⁰ C	27,4 ⁰ C

12. Tabel Hasil Pengamatan Suhu Optimum pada jam ke 72

Konsentrasi	Suhu Normal Biakan Telur	Suhu			
		Pengulangan			
		1	2	3	4
(0%) kontrol negatif	27-32 ⁰ C	27,1 ⁰ C	27,1 ⁰ C	27,1 ⁰ C	27,1 ⁰ C
Kontrol positif		27,1 ⁰ C	27,1 ⁰ C	27,1 ⁰ C	27,1 ⁰ C
0,3 %		27,1 ⁰ C	27,1 ⁰ C	27,1 ⁰ C	27,1 ⁰ C
0,5 %		27,1 ⁰ C	27,1 ⁰ C	27,1 ⁰ C	27,1 ⁰ C
0,7 %		27,1 ⁰ C	27,1 ⁰ C	27,1 ⁰ C	27,1 ⁰ C
1 %		27,1 ⁰ C	27,1 ⁰ C	27,1 ⁰ C	27,1 ⁰ C

Hasil Pengamatan pH Optimum dalam penelitian

1. Tabel Hasil Pengamatan pH Optimum pada jam ke 6, 12,18,24, 30,36,42,48,54,60,66,72

Konsentrasi	pH Normal Biakan Telur	pH			
		Pengulangan			
		1	2	3	4
(0%) kontrol negatif	6-7	7	7	7	7
Kontrol positif		6,68	6,68	6,68	6,68
0,3 %		6	6	6	6
0,5 %		6	6	6	6
0,7 %		4,96	4,96	4,96	4,96
1 %		4,54	4,54	4,54	4,54



Lampiran 4

Preparasi sampel

A. Alat

Alat yang digunakan pada persiapan sampel yaitu tampah, blender, plastik, baskom, saringan.

B. Bahan

Bahan yang digunakan yaitu tanaman daun kemangi

C. Cara Kerja

1. Sampel daun kemangi diambil di sekitaran Kecamatan ketapang kabupaten lampung selatan dalam kondisi segar. Sampel diolah dalam beberapa tahap, yaitu sortasi basah, pencucian, pengeringan, sortasi kering dan pembuatan serbuk simplisia. Sampel daun kemangi yang diambil yaitu daun. Daun yang sudah dipilih kemudian dicuci sampai bersih lalu dijemur di bawah sinar matahari sampai kering. Sampel tanaman yang telah kering dipisahkan dengan bahan-bahan yang ikut tercampur ketika penjemuran, seperti daun tumbuhan lain maupun batu-batu berukuran kecil. Sampel kering dibuat menjadi bubuk dengan cara diblender.

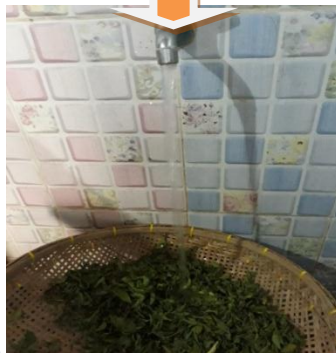


(pengambilan daun kemangi)





(sortasi basah)



(pencucian)



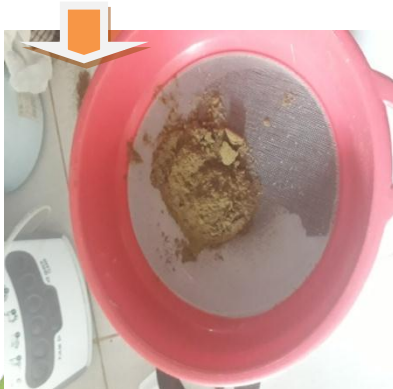
(penjemuran daun kemangi)



(daun kemangi yang telah kering)



(pemblender daun kemangi)



(pengayakan serbuk daun kemangi)



(serbuk halus daun kemangi)

Pembuatan Ekstrak

A. Alat

Alat yang digunakan yaitu toples untuk merendam simplisia, seperangkat alat maserasi, pengaduk, corong, dan botol.

B. Bahan

Bahan yang digunakan yaitu simplisia Daun kemangi, etanol 96 % (4 Liter), kertas saring, air.

C. Cara Kerja

1. Pembuatan ekstrak daun kemangi dilakukan dengan metode meserasi, metode meserasi merupakan proses ekstraksi dengan cara merendam sampel dengan sesekali dilakukan pengadukan.¹ Meserasi dilakukan dengan menggunakan pelarut etanol 96% Serbuk daun kemangi Sekitar 1kg di masukan ke dalam toples kemudian direndam di dalam larutan etanol 96 % sebanyak 4000 ml atau 4 L dan kemudian di tutup, sesekali di aduk supaya benar-benar menyatu dalam keadaan tertutup.
2. Setelah dimaserasi atau direndam selanjutnya larutan tersebut disaring dan diambil sarinya lalu diuapkan di dalam *rotary evaporator*, penguapan bertujuan untuk menguapkan etanol yang digunakan sehingga menghasilkan ekstrak pekat daun kemangi dengan konsentrasi 100%.² Hasil evaporasi dari 1kg simplisia yang di gunakan adalah sebanyak 100gr, dan hasil ekstrak pekat daun kemangi yang didapatkan yaitu sekitar 150 ml kemudian dipindahkan kedalam botol kaca berukuran 150 ml berwarna gelap lalu kemudian di tutup dengan menggunakan Alumunium foil dan penutup botol kemudian disimpan di dalam lemari pendingin.

Dokumentasi :

¹ Tukiran, *kimia bahan alam*. (surabaya : UNESA Press, 2015), h 215.

² Mayang Sari, Intan, "Uji Efektifitas Ekstrak Bunga Krisan (*Chrysanthemum morfolium*) Sebagai Ovisida Terhadap Telur *Aedes aegypti*", *jurnal, Universitas Lampung, Volume 4 Nomor 5* (februari 2015), h 30



(merendam serbuk daun kemangi

Menggunakan tanol 96%)



(penyaringan hasil rendaman)



(Penguapan di dalam *rotary evaporator*)



(ekstrak daun kemangi)



Lampiran 6

Uji Kandungan Ekstrak Daun Kemangi (*Ocimum sanctum* L)

A. Alat

Alat yang digunakan yaitu, tabung reaksi, gelas ukur, spatula, bunsen, rak tabung reaksi, penjempit tabung, suntikan, dan timbangan.

B. Bahan

Bahan yang digunakan yaitu ekstrak daun kemangi, aquades, asam asetat glacial, H_2SO_4 , Magnesium, FeCl_3 5%, FeCl_3 1%, HCl, dan Betadin.

C. Cara Kerja

1. Saponin

- a) Memasukkan ekstrak kedalam tabung reaksi
- b) Menambahkan aquades
- c) Kemudian di kocok selama 30 detik
- d) Uji positif ditunjukkan dengan terbentuknya busa

2. Flavonoid

- a) Memasukkan ekstrak kedalam tabung reaksi
- b) Menambahkan Serbuk Mg dan menambahkan HCl pekat.
- c) Uji positif ditunjukkan dengan terbentuknya warna kuning, merah atau jingga

3. Alkaloid

- a) Memasukkan ekstrak kedalam tabung reaksi
- b) Menambahkan kloroflom dan di larutkan dengan Aquades
- c) Menambahkan HCl
- d) Uji positif ditunjukkan dengan terbentuknya warna putih kekuningan, sampai terdapat endapan merah jingga

4. Tanin

- a) Memasukkan ekstrak kedalam tabung reaksi
- b) Menambahkan FeCl_3
- c) Uji positif ditunjukkan dengan terbentuknya warna biru-hitam, hijau atau biru-hijau

5. Terpenoid

- a) Memasukkan ekstrak kedalam tabung reaksi
- b) Menambahkan asam asetat glacial dan H_2SO_4
- c) Uji positif ditunjukkan dengan terbentuknya warna merah

6. Steroid

- a) Memasukkan ekstrak kedalam tabung reaksi

- b) Menambahkan asam asetat glacial dan H_2SO_4
- c) Uji positif ditunjukkan dengan terbentuknya warna biru

1. Flavonoid



(sebelum perlakuan)



(sesudah perlakuan)

2. Saponin

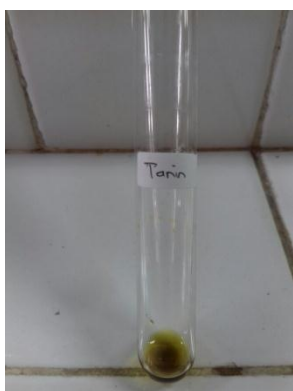


(sebelum perlakuan)

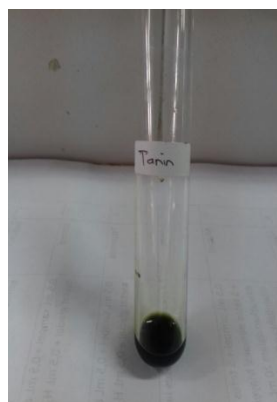


(sesudah perlakuan)

3. Tanin

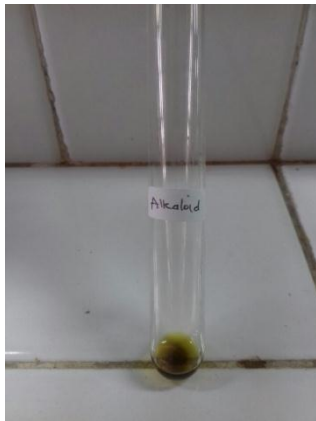


(sebelum perlakuan)

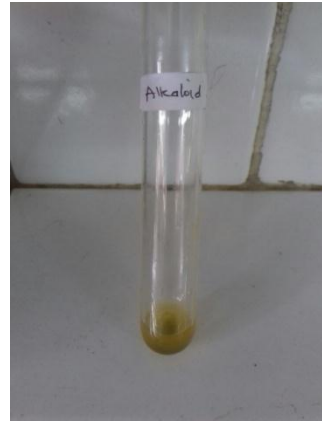


(sesudah perlakuan)

4. Alkaloid

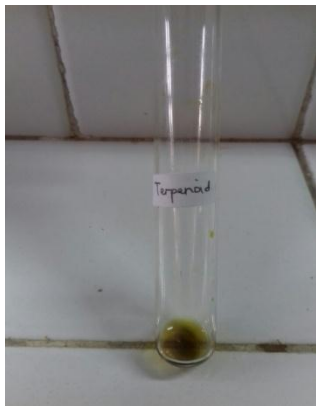


(sebelum perlakuan)



(sesudah perlakuan)

5. Terpenoid



(sebelum perlakuan)



(sesudah perlakuan)

6. Steroid



(sebelum perlakuan)






(sesudah perlakuan)



Lampiran 7

Uji Efektivitas Ovisida

No	Nama Alat/ Bahan	Gambar
1	Mikroskop Stereo	
2	Gelas ukur	
3	Beaker glass	

4	Cawan petri	
5	Telur nyamuk <i>Ae. aegypti</i>	
6.	Handcounter	

7	Pipet tetes	
8	Ekstrak daun kemangi	
9	pH Meter	

10	Batang pengaduk	
11	gunting	

Cara Kerja

Uji efektivitas ekstrak daun kemangi sebagai ovisida nyamuk *Aedes aegypti* yaitu menggunakan beaker glass yang berjumlah 24 buah. Jumlah tersebut disesuaikan dengan jumlah konsentrasi dikalikan dengan jumlah pengulangan. Kemudian Larutan uji yang di gunakan adalah ekstrak daun kemangi dengan konsentrasi yaitu 0,3%; 0,5%; 0,7%; 1% yang di larutkan dengan aquades, dimana pembuatan larutan uji Ekstrak daun kemangi dengan membuat larutan stok untuk tiap konsentrasi perlakuan dengan mengambil ekstrak daun kemangi dari botol penyimpanan menggunakan pipet tetes ukuran 3 ml, lalu dimasukkan ke dalam gelas ukur. Setelah itu, aquades dimasukkan ke dalam gelas ukur, larutan diaduk perlahan menggunakan batang pengaduk sampai dengan homogen, aquadest sebagai kontrol

negatif (0%). Dan larutan tween sebagai kontrol positif (1 ml tween + 99 ml aquades). Kemudian masing-masing Larutan dengan konsentrasi perlakuan tersebut dituangkan ke dalam beaker glass, dan memasukan masing-masing 25 butir telur *Aedes aegypti* dalam beker glass kemudian melakukan pengamatan ovisida ekstrak daun kemangi terhadap telur nyamuk *Aedes aegypti*



(penghitungan telur nyamuk)



(penuangan aquades kedalam)



(pengambilan ekstrak dengan menggunakan pipet tetes)



(penetesan ekstrak kedalam gelas yang telah berisi Aquades)



(pengadukan larutan perlakuan sampai homogen)



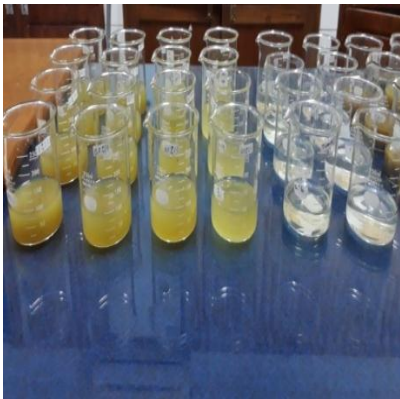
(penuangan larutan ke dalam beker glass)



Pembuatan larutan perlakuan kontrol positif)



(pengadukan larutan tween 80% sampai homogen)



(larutan perlakuan sebagai oviposida dengan berbagai konsentrasi)



(penuangan telur ke dalam larutan perlakuan pada tiap konsentrasi)



(pengamatan suhu dan pH jam ke-6)



(pengamatan dan penghitungan telur yang Menetas pada telah menetas menjadi larva jam ke-6)





(pengamatan suhu dan pH
jam ke-72)



(pengamatan dan pengitungan telur yang Menetas pada
telah menetas menjadi larva jam ke-72)



(pengamatan telur yang tidak menetas
menjadi larva setelah paparan ekstrak
daun kemangi pada am ke 72)



(Keadaan telur *Aedes aegypti* setelah
72 jam pengamatan pada konsentrasi
1%)



Anggun novita sari

PENCEMARAN LINGKUNGAN

SMA/ MA



PANDUAN
PRAKTIKUM

Untuk Kelas

X

PENDAHULUAN

Secara formal praktikum sudah menjadi komponen dalam pembelajaran biologi di sekolah-sekolah di Indonesia, praktikum memberikan dorongan kepada siswa rasa ingin tahu dan ingin bisa. Hal ini sangat menunjang kegiatan praktikum yang di dalamnya siswa menemukan pengetahuan melalui eksplorasi terhadap alam.

Untuk melakukan eksperimen di perlukan ketrampilan dasar seperti mengamati , mengestimasi, mengukur, dan manipulasi peralatan biologi. Dalam rangka mengembangkan, kemampuan eksperimen pada diri siswa melalui kegiatan praktikum inilah di latih kemampuan observasi secara cermat, agar mereka mampu melihat kesamaan dan perbedaan serta menangkap sesuatu yang esensial dan fenomena yang di alaminya. Kegiatan praktikum dalam proses pembelajaran IPA bertujuan untuk membangkitkan motivasi belajar IPA. Mengembangkan ketrampilan-keterampilan dasar melaksanakan eksperimen, wahana belajar, pendekatan ilmiah dan menunjang pemahaman materi pelajaran

Untuk memahami konsep materi pencemaran di lakukan pengamatan lingkungan secara langsung dan melakukan praktikum untuk mengetahui berbagai macam pencemaran lingkungan yang terjadi mulai dari pencemaran tanah, udara dan air. Dengan demikian praktikum ini bertujuan untuk membuat produk insektisida nabati sebagai salah satu produk yang dapat di gunakan untuk mencegah terjadinya pencemaran lingkungan.

PERCOBAAN

A. Judul

Efektivitas Daun Kemangi (*Ocimum Sanctum L.*) Sebagai Ovisida Terhadap Nyamuk *Aedes Aegypti*

B. Teori Dasar

pencemaran lingkungan adalah masuknya atau dimasukkannya makhluk hidup, zat energi, dan komponen lain ke dalam lingkungan. atau berubahnya tatanan lingkungan oleh kegiatan manusia atau oleh proses alam sehingga kualitas lingkungan turun sampai ke tingkat tertentu yang menyebabkan lingkungan menjadi kurang atau tidak dapat berfungsi lagi sesuai dengan peruntukannya.

Zat yang dapat mengakibatkan pencemaran disebut polutan. Suatu zat dapat disebut polutan apabila jumlahnya melebihi jumlah normal serta berada pada waktu dan tempat yang tidak tepat.

Menurut tempat terjadinya pencemaran lingkungan terdiri dari

a. Pencemaran udara

Sumber pencemaran udara merupakan sumber yang berasal dari pembangkit listrik, industri dan rumah tangga dimana penyebab dari pencemaran udara adalah asap dari cerobong pabrik, kendaraan bermotor, pembakaran atau kebakaran hutan, asap rokok, yang membebaskan CO₂ ke udara dan pengasapan atau fogging.

. Contohnya sebagai berikut:

1. Gas H₂S, Gas ini bersifat racun terdapat di kawasan gunung berapi, juga dihasilkan dari pembakaran minyak bumi dan batu bara
2. Gas karbon monoksida CO dan CO₂. Gas CO tidak berwarna dan tidak berbau, bersifat racun, merupakan hasil pembakaran yang tidak sempurna dari bahan buangan mobil, motor dan mesin letup

Dampak dari pencemaran udara adalah menimbulkan dampak yang merugikan seperti kenaikan CO₂ yang melebihi ambang batas yang telah ditetapkan sekitar 0,0035% menimbulkan berbagai akibat. Penurunan kualitas udara untuk respirasi dan menyebabkan gangguan iritasi pernapasan

b. Pencemaran tanah

Pencemaran tanah adalah keadaan dimana bahan yang sukar hancur dan terurai masuk ke dalam tanah dan merubah lingkungan alami tanah.

Berikut adalah contoh dari bahan pencemaran tanah:

1. Sampah plastik yang sukar terurai, karet sintesis, pecahan kaca, dan kaleng
2. Detergen yang bersifat *nonbiodegradable* (sulit di uraikan secara alami)
3. Zat kimia dari buangan pertanian, dan insektisida misalnya DDT, DDT sulit larut sehingga semakin tinggi pada organisme dengan tingkat trofik yang lebih tinggi.

Dampak dari pencemaran tanah adalah bahan-bahan yang ditimbun dalam tanah akan sulit untuk di uraikan dan menurunkan kesuburan tanah, keberadaan sisa penggunaan pestisida yang berlebih dan limbah deterjen akan menurunkan kesuburan tanah serta membunuh organisme yang ada di tanah sebagai organisme pengurai.

c. Pencemaran Suara

Pencemaran suara dapat di sebabkan oleh suara bising kendaraan bermotor, pesawat terbang, radio, mesin pabrik. Pencemaran suara dapat menyebabkan gangguan pendengaran.

d. Pencemaran Air

Pencemaran air adalah berkurangnya atau turunya kualitas air pada sampai tingkat tertentu yang mengakibatkan air tidak dapat berfungsi sebagai mana mestinya.

Pencemaran air disebabkan oleh jenis bahan pencemaran sebagai berikut:

1. Sisa insektisida, pembuangan limbah industri, pembuangan limbah domestik, dapat mencemari air
2. Sampah organik yang di busukan oleh bakteri menyebabkan O_2 di air berkurang sehingga mengganggu aktifitas kehidupan organisme di air
3. Fosfat hasil pembusukan NO_3 dan pupuk pertanian terakumulasi. Hal ini dapat menyebabkan eutrofikasi, yaitu penimbunan mineral yang menyebabkan pertumbuhan yang cepat pada alga

Kegiatan yang dapat menyebabkan lingkungan sangat banyak hal ini perlu dilakukannya penanggulangan yang dapat mengurangi kerusakan lingkungan

BAGAIMANAKAH CARANYA ??

Salah satunya adalah dengan

1. mengurangi berbagai macam produk yang mengandung bahan kimia yang dapat mencemari udara air maupun tanah, seperti :

Penggunaan Pupuk kimia menjadi pupuk organik

memanfaatkan tumbuhan sebagai pengganti pestisida maupun insektisida

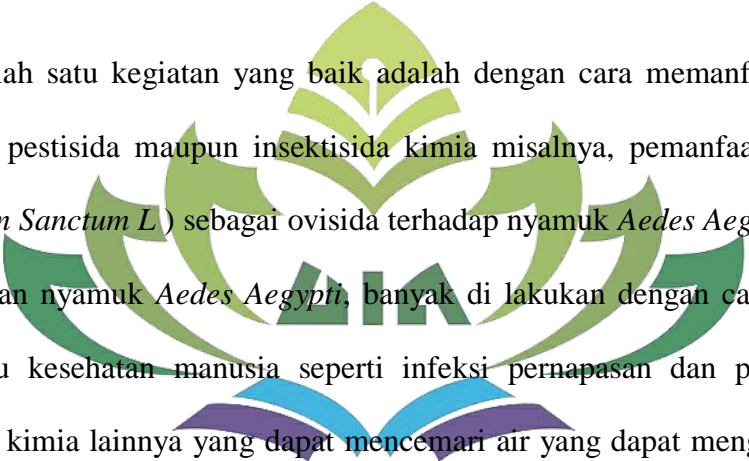
Penggunaan jala untuk menangkap ikan

Penggunaan Cara Fogging di ubah secara



**Pemakaian plastik di ubah
dengan menggunakan kertas**

Setelah mengetahui berbagai macam kegiatan yang dapat mengakibatkan pencemaran lingkungan dan beberapa contoh kegiatan apa saja yang harus dilakukan untuk mencegah terjadinya pencemaran lingkungan, Kita Akan melakukan kegiatan pembuatan produk yang dapat mengatasi terjadinya pencemaran lingkungan yaitu dengan memanfaatkan tumbuhan.



Salah satu kegiatan yang baik adalah dengan cara memanfaatkan tumbuhan sebagai pengganti pestisida maupun insektisida kimia misalnya, pemanfaatan ekstrak daun kemangi (*Ocimum Sanctum L*) sebagai ovisida terhadap nyamuk *Aedes Aegypti*, yang selama ini penanggulangan nyamuk *Aedes Aegypti*, banyak dilakukan dengan cara fogging yang dapat mengganggu kesehatan manusia seperti infeksi pernapasan dan penggunaan abate ataupun pestisida kimia lainnya yang dapat mencemari air yang dapat mengganggu kesehatan manusia seperti menyebabkan sakit perut, diare dan kerusakan ginjal.

C. Tujuan

Adapun tujuan praktikum ini adalah sebagai berikut :

1. Setelah melakukan praktikum ini di harap siswa mampu memecahkan masalah lingkungan dengan membuat desain produk dan upaya pelestarian lingkungan.
2. Untuk mengetahui Efektivitas Daun Kemangi (*Ocimum Sanctum L.*) Sebagai Ovisida Terhadap Nyamuk *Aedes Aegypti*.

D. Alat dan Bahan

Alat yang di gunakan dalam penelitian yaitu tampah, belender, batang pengaduk, timbangan digital, Erlenmeyer,toples, Alumunium foil, kain kasa, roraty evaporator, pipet tetes, pipet ukur, gelas ukur, beaker glass, botol tertutup, spatula, stopwatch, thermometer, mikroskop stereo, Petridisk, hand counter, dan camera.

Bahan penelitian yang di gunakan dalam penelitian ini adalah kertas saring, daun kemangi (*Ocimum sanctum* L.), kemudian menggunakan Hewan uji penelitian berupa 600 telur Nyamuk *Aedes aegypti*. serta menggunakan larutan tween 80%, ethanol 96% dan Aquades.

E. Cara Kerja

1. Perolehan Sampel Uji

Telur nyamuk *Aedes aegypti* sebanyak telur yang di gunakan dalam penelitian

2. Pembuatan Ekstrak

Pembuatan ekstrak dengan menggunakan daun kemangi.

- a. Daun kemangi yang di gunakan adalah daun kemangi yang masih sehat dan segar kemudian daun yang di dapatkan di cuci dengan air yang mengalir untuk menghilangkan kotoran lalu di tiriskan, kemudian di lakukan proses pengeringan dengan menjemur daun kemangi, Setelah proses pengeringan daun selesai kemudian membersihkan daun dari kotoran yang mungkin tercemar pada saat pengeringan selanjutnya daun yang sudah kering di haluskan dengan menggunakan belender sampai menjadi serbuk daun kemangi, serbuk ini di namakan dengan simplisia yang akan di gunakan dalam pembuatan ekstrak.

- b. Pembuatan ekstrak daun kemangi dilakukan dengan metode meserasi, meserasi dilakukan dengan menggunakan pelarut etanol 96% Serbuk daun kemangi Sekitar 1kg di masukan ke dalam toples kemudian direndam di dalam larutan etanol 96 % sebanyak 4000 ml atau 4 L dan kemudian di tutup, sesekali di aduk supaya benar-benar menyatu dalam keadaan tertutup.
- c. Setelah dimaserasi atau direndam selanjutnya larutan tersebut disaring dan diambil sarinya lalu dipekatkan di dalam *rotary evaporator* sehingga diperoleh hasil akhirnya berupa ekstrak Daun kemangi (*Ocimum sanctum* L) dengan konsentrasi 100%

3. Pembuatan Larutan Perlakuan

Untuk membuat berbagai konsentrasi yang diperlukan dapat digunakan rumus $V_1M_1 = V_2M_2$.

Keterangan :

V_1 = Volume larutan yang akan diencerkan (ml)

M_1 = Konsentrasi ekstrak daun kemangi yang tersedia (%)

V_2 = Volume larutan (air + ekstrak) yang diinginkan (ml)

M_2 = konsentrasi ekstrak daun kemangi yang akan dibuat (%).

Untuk kelompok kontrol negatif (0%) menggunakan 100 ml aquades. sedangkan untuk kelompok kontrol positif menggunakan Larutan Tween (1ml tween + 100 ml aquades) dan untuk kelompok perlakuan menggunakan 4 dosis larutan ekstrak daun kemangi (*Ocimum sanctum* L) yaitu 0,3%; 0,5%; 0,7%; 1% dimana masing-masing dosis dilarutkan dengan aquades sampai mencapai 100 ml.

4. Uji Efektifitas

Uji efektivitas ekstrak daun kemangi sebagai ovisida nyamuk *Aedes aegypti* yaitu menggunakan beaker glass yang berjumlah 24 buah. Jumlah

tersebut disesuaikan dengan jumlah konsentrasi dikalikan dengan jumlah pengulangan. Kemudian Larutan uji yang di gunakan adalah ekstrak daun kemangi dengan konsentrasi yaitu 0,3%; 0,5%; 0,7%; 1% yang di larutkan dengan aquades, dimana pembuatan larutan uji Ekstrak daun kemangi dengan membuat larutan stok untuk tiap konsentrasi perlakuan dengan memasukan aquades ke dalam gelas ukur, Setelah itu mengambil ekstrak daun kemangi dari botol penyimpanan menggunakan pipet tetes ukuran 3 ml, lalu dimasukkan ke dalam gelas ukur. larutan diaduk perlahan menggunakan batang pengaduk sampai dengan homogen, aquadest sebagai kontrol negatif (0%). Dan larutan tween sebagai kontrol positif (1 ml tween + 100 ml aquades). Kemudian masing-masing Larutan dengan konsentrasi perlakuan tersebut dituangkan ke dalam beaker glass, dan memasukan masing-masing 25 butir telur *Aedes aegypti* dalam beker glass. Pada setiap perlakuan dilakukan pengulangan sebanyak 4 kali. kemudian Pengamatan dilakukan dengan melihat jumlah telur yang menetas menjadi larva. setiap 6 jam sekali sampai hari ke tiga. Telur yang tidak menetas setelah 72 jam pengamatan akan dihitung dan diakumulasikan dalam tabel pengamatan.

F. Hasil Pengamatan

Tuliskan hasil pengamatan seperti tabel di bawah ini mulai dari jam ke 6,12,18,24,30,36,42,48,54,60,66,dan 72

Konsentrasi	Jumlah Telur Tidak Menetas				Total telur tidak menetas	Rata-rata Telur Tidak Menetas	Rata-rata (%)
	Pengulangan						
	1	2	3	4			
(0%) kontrol negatif							
kontrol positif							
0,3 %							
0,5 %							
0,7 %							
1 %							

$$\begin{aligned}
 \text{Total telur yang tidak menetas} &= \text{jumlah seluruh telur konsentrasi tertentu pada setiap} \\
 &\quad \text{pengulangan} \\
 \text{Rata-rata telur tidak menetas} &= \frac{\text{jumlah total telur tidak menetas}}{\text{Banyaknya pengulangan}} \\
 &= \frac{\text{jumlah total telur}}{4} \\
 \text{Rata-rata dalam bentuk persen (\%)} &= \frac{\text{jumlah total telur tidak menetas}}{\text{Banyaknya Pengulangan}} \times 100\%
 \end{aligned}$$

LEMBAR DISKUSI SISWA

Diskusikan pertanyaan berikut dengan kelompok !

1. Sebutkan salah satu terjadinya pencemaran lingkungan!
2. Beri penjelasan atau alasan mengenai percobaan yang anda lakukan ?
3. Prediksikan pengaruh dan perubahan yang terjadi pada ekstrak daun kemangi terhadap telur nyamuk *Aedes Aegypti*
4. Pada konsentrasi berapa yang lebih efektif dari Efektivitas Ekstrak Daun Kemangi (*Ocimum Sanctum L.*) Sebagai Ovisida Terhadap Nyamuk *Aedes Aegypti*
5. Apakah Ekstrak Daun Kemangi (*Ocimum Sanctum L.*) Sebagai Ovisida Terhadap Nyamuk *Aedes Aegypti* dapat mengatasi pencemaran lingkungan akibat insektisida kimiawi
6. Buatlah kesimpulan dari pengamatan tersebut!